経済産業省
近畿経済産業局

持続可能な会社や社会の未来につながる VOC 対策事例集

（令和4年度　中小企業等産業公害防止対策調査）

令和5年2月

近畿経済産業局

はじめに

「2050 年カーボンニュートラル宣言」以降、人々の環境問題への意識は大きく変わりつつあります。
このような中、環境問題への対応を大きな成長の機会と捉え、環境負荷の低減と経済成長との両立を図る新たな環境ビジネスモデルを生み出す企業が注目を集めています。

近畿経済産業局では、「中小企業等における VOC 排出抑制対策に関する事例調査（令和４年度中小企業等産業公害防止対策調査)」を実施しました。
VOC とは、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds）の略称で、塗料、印刷インキ、接着剤、洗浄剤、ガソリン、シンナーなどに含まれるトルエン、キシレン、ホルムアルデヒドなどが代表的な物質です。光化学オキシダントなどによる大気汚染の原因の一つとされる VOC の排出抑制に向けて、個々の企業による自主的取組は重要視されています。
なお、自主的取組とは業界や企業等が自発的に計画を検討・立案し VOC 排出抑制対策を実行していく仕組みのことで、例えば使用原料等の転換・代替、設備の改修・追加、製造プロセスの見直し等の取組があげられます。

調査の一環として、VOC 排出抑制の自主的取組を実践する企業にお話を伺い、取組推進のストーリー、取組ポイントとその効果、実践者によるメッセージ等をまとめた事例集を作成しました。
各事例において、VOC 排出抑制の自主的取組を通じて、省エネルギー、コスト削減、作業環境の改善、人材の確保、新規顧客の獲得など新たな付加価値を創出し、持続可能な会社や社会の未来につながるビジネスモデルが構築されています。これらは、例えば明確な目標・方向性の設定、社外人材の協力を得た上での企業内での丁寧な実証、日々の取組の積み重ねなど、様々な企業努力が実を結んだものと確認しています。
また、事例集巻末に、中小企業等が VOC 排出抑制に関する設備導入を行う際に活用可能な補助金・融資制度の一部など、各種支援策を掲載しています。

本事例集が、VOC 排出抑制の自主的取組を実践される企業の皆様や、関連する装置・システムの開発に携わる皆様をはじめ、広く環境課題への取組を実践する皆様のご参考になれば幸いです。

最後に、本事例集の作成に当たり、ヒアリング等にご協力いただきました皆様、調査検討委員会の委員長を務めていただいた京都大学大学院の梶井克純先生、産業環境管理協会の遠藤小太郎様、関西環境管理技術センターの三納清司様、日本塗装機械工業会の平野克己様に、深く感謝申し上げます。

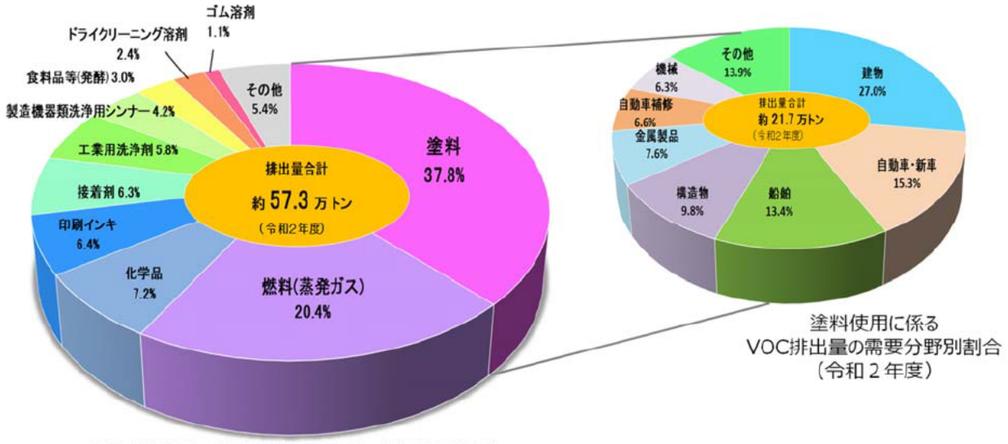
近畿経済産業局
環境・リサイクル課

VOC 排出抑制をめぐる動向

【VOCとは？】

VOC とは、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds）のことで、蒸発しやすく、大気中で気体となる有機化合物（化学物質）の総称です。大気汚染防止法では、「大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質を除く）をいう」(第２条)と定義されています。

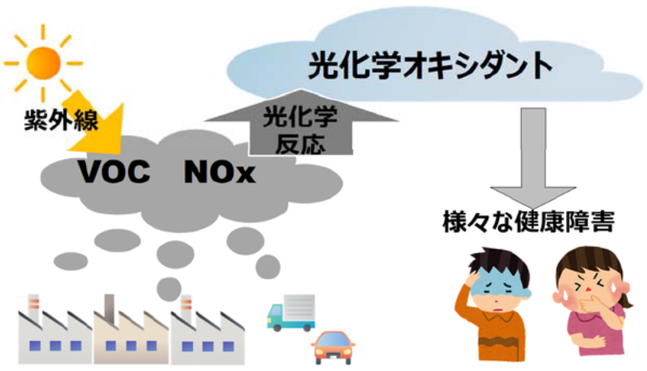
2020（令和２）年度の１年間の排出量【人為起源によるもので、自然起源は除く】は約 57.3 万トンであり、塗料や燃料（蒸発ガス）、化学品、接着剤、印刷インキ、接着剤、工業用洗浄などの用途が主な発生源となっています。



VOC排出量の発生源品目別割合（令和２年度）

出所：環境省「令和3年度揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書」（令和4年3月）

また、VOC は、浮遊粒子状物質や光化学オキシダント（光化学スモッグの原因とされている）の原因物質の一つとされており、大気中に VOC や窒素酸化物（NO_X）が存在すると、光化学反応によって、光化学オキシダントの主成分であるオゾン（O_3）が生成されます。



VOC は様々な物質があり、主なものだけでも 200 種類以上に及びます。

このうち、トルエン、キシレン、酢酸エチル、ジクロロメタン等は、労働安全衛生法における有機溶剤中毒予防規則（有機則）の対象で、ばく露することで、中枢神経系の麻酔作用（例.頭痛、めまい、失神）や皮膚・粘膜刺激症状（例.湿疹、皮膚の角化・亀裂、咳、結膜炎）など、様々な健康障害を生じる可能性があるため、労働安全の観点からも注意が必要です。

事例集　掲載 15 事例について　【事例別にみる取組の工夫のポイント、効果】

事例企業【事業概要】	印刷			塗装、塗料					金属系		その他				
※●●●の大きいものが各事例における主な取組ポイント	①(株)マツイ印刷【商業印刷・ノベルティ等の制作】	②(株)研文社 尼崎工場【商業印刷・マニュアル印刷等】	③(有)アドバンク【食品スーパーのチラシ等印刷】	④(株)黒坂塗装工業所【工業塗装】	⑤兵庫車体整備(株)【自動車鈑金塗装等】	⑥久保井塗装(株)【工業塗装等】	⑦カナエ塗料(株)【塗料・樹脂等の製造・販売】	⑧関西巻取箔工業(株)【転写箔の製造・販売】	⑨(株)土井鍍金【金属めっき・表面処理】	⑩(有)本間産業【金属製品の洗浄業者】	⑪タイガー石油(株)【ガソリンスタンド経営等】	⑫太洋工業(株)【電子基板の試作・製造等】	⑬日吉染業(株)【寝具・衣料品等の捺染加工等】	⑭(株)ヨシハラシステムズ【クリーニング業】	⑮(株)カネカ　大阪工場【断熱材など発泡樹脂の製造】
取組工夫　従業員数	13	230	25	39	40*	18	140	10	80	13	407	206	60	280	980*
実施前の対応 ✓取組の目標、方向性を考える	●	●	●	●	・	●	●	●	・	●	●	●	・		・
実施前の対応 ✓適切な設備、材料を選択する	・	・	・	・	●	・			●	・	・	●	●	●	●
取組を軌道に乗せる為の対応 ✓社内できちんと実証する	・	●	・	●				・	・	・		●	●		●
取組を軌道に乗せる為の対応 ✓社外の人に協力を得る	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	・	・	・	・	
取組を軌道に乗せる為の対応 ✓コストバランスを考える	・	・	●		●		・				●	・	●	●	・
取組を軌道に乗せる為の対応 ✓補助金を活用する			・	・		・				・	・		・		
取組を継続させる為の対応 ✓VOC排出量を算出する	・	・				・	・		・	・	・		・	・	・
取組を継続させる為の対応 ✓日々の取組を積み重ねる	・	・	・	・	・	・	・	・	●	・		・	・	・	●
取組を継続させる為の対応 ✓社員教育、人づくりの充実	●	・		・		●	・	●	・	・					
取組を継続させる為の対応 ✓営業、企業PRを工夫する	・	・	・	・		・	●	・		●	●			●	
取組効果 VOC削減効果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
取組効果 環境負荷低減	●	●	●			●	●	●	●		●		●	●	
取組効果 コスト削減			●			●			●	●	●		●	●	
取組効果 健全な職場環境づくり	●	●		●	●	●	●	●			●	●	●	●	●
取組効果 顧客獲得	●		●	●					●	●					

取組がもたらした効果

* 兵庫車体整備(株)はグループ全体、(株)カネカ 大阪工場は 2022 年 3 月 31 日現在の数字をそれぞれ示す。

【事例シートの読み方に関する解説】※事例により、記載内容等が異なるところもあります。

1 ページ目：取組内容、事業展開に関するストーリー

事業展開に関するポイントや、事業者が考える今後の展開などについて、写真や図を交え、できるだけ VOC に関する専門知識のない方でも理解できるよう、VOC 削減の方法・システムの導入・活用プロセスやストーリーについて整理しています。

- ●事業所名、事業概要
- ●取組効果・ポイント
- ●VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ
- ●自主的取組の目標や方向性
- ●取組を軌道に乗せるためのポイント
- ●取組効果、今後の展開

事業所名、事業概要など

自主的取組の目標や方向性の設定
取組を軌道に乗せるためのポイント

（VOC 排出抑制の自主的目標やそれを達成するための工夫など）

取組効果・ポイント

- ・取組のきっかけや工夫、効果、今後の展開を箇条書きで整理
- ・取組の概要、写真や図

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

（企業が抱えていた課題・ニーズ、VOC 排出抑制システムの提供者や技術等の出会い　など）

取組効果、今後の展開

（環境負荷低減の状況やコストメリットなどの付加価値、今後さらに取り組んでみたいこと　など）

2 ページ目：VOC 排出抑制技術・システム等の解説、自主的取組のポイントなど

VOC 排出抑制の技術・システムに関する全体像やポイントとなる設備等の解説、VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、事業者の環境配慮への想いなどを整理しています。

- ●VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況
- ●VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果
- ●持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
- ●事業者プロフィール

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

（導入・運用されている技術・システムの全体像やフローのイメージなど、技術面について解説）

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

（「自主的取組のポイント」とその「取組がもたらす効果」について各事例において実践している内容を整理）

事業者プロフィール（企業概要の紹介）

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ

（事業者の環境配慮への想いなど）

各事例における用語の使用について

本事例集では多様な業種を掲載していることもあり、業界の慣例等によって用語の使い方が異なるものが一部ございます。具体的には下記があげられます。

- 業種によって「有機溶剤」、「石油系溶剤」など、表現が異なるが、本資料では、出来るだけその業種で一般的に使われている語句を使っている。
- VOC を若干含む材料等について、「VOC フリー」「ノン VOC」といわれることがある。

①株式会社マツイ印刷【福井県勝山市】

「グリーンプリンティング認定など、環境に配慮した新しい取組に挑戦する小さな印刷工場」

従業員数 13 名／事業内容 商業印刷・ノベルティ等の制作／VOC 使用用途 印刷インキなど

取組効果・ポイント

ノン VOC インキ、低 VOC 洗浄剤等への切替による排出量削減

LED-UV 印刷の全面採用による電力使用量削減

若い人材や女性の採用及び定着

環境配慮型の印刷工場として新たな受注・引き合いが増加

- 環境配慮に取り組む印刷工場に付与される「グリーンプリンティング認定」を、福井県で第 1 号に取得。自社の取組を再確認しながら申請書を作成し、現地審査の際に審査員からアドバイスを得て見直しを図る。
- 社長自らが企業ビジョンや VOC 排出抑制にかかる作業工夫を従業員へ丁寧に訴求し、共通認識を得る。
- 環境配慮型の印刷工場として、行政関係や首都圏など他地域での受注や引き合いが増加。

ノン VOC インキ、低 VOC 洗浄剤の採用等に取り組むグリーンプリンティング認定工場

日本印刷産業連合会が認定する「グリーンプリンティング認定」の福井県第 1 号企業。その後、「クリオネマーク」ゴールドプラス取得や RoHS 指令への対応も実践。

それらの対応に伴い、ノン VOC インキや低 VOC 洗浄剤、非石油系の湿し水（印刷インキが付着しない箇所の刷版を湿らせる液体）の採用、適切な排気を実践するのに加え、従業員も自主的取組を推進。

環境配慮型の印刷工場として評判が広まり、行政関係や首都圏など他地域での受注や引き合いが増加している。

GREEN PRINTING JFPI
F-B10237
株式会社マツイ印刷
本工場は、環境に配慮したGP認定工場です。

GOLD+
clean Air clear Water
環境保護印刷
P19-0116

同社が環境配慮型印刷工場として認証取得し、表示できるマーク。左がグリーンプリンティングマーク、右がクリオネマーク(環境保護印刷マーク)ゴールドプラスで、それぞれ独自の認定番号(赤線箇所)がある。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

事業継承を進める中で、企業の魅力づくりの一環で環境配慮型の印刷工場の特色を打ち出し、グリーンプリンティング認定の取得に挑戦。

マツイ印刷は人口 2 万人強の小さなまち、福井県勝山市にある従業員数 13 名の小さな印刷工場である。2000 年頃より業界では一早くネット印刷事業に参入することで、北海道から沖縄まで、日本全国から顧客を獲得している。

2017 年より 3 代目社長を務める松井朋樹さんは、事業継承するに当たり、企業の魅力づくりの一環として環境に配慮した取組への注力を決断。第一弾としてグリーンプリンティング認定に向けた取組を進めていった。

「1983 年に母が創業し、父が設立した会社ですが、父が早期に社長を退任した後は血縁関係ではない従業員が、2 代目を十数年務めました。2 代目は、ネット印刷への早期参入、LED-UV 印刷をはじめとする最新装置の導入など、先端的な取組を進めていき、付加価値の高いビジネスを牽引してきました。

私が事業継承を検討することになった際に、新しい会社の特色を打ち出すものとして、入社してから製造現場で様々な経験をする中で、これからは環境配慮型の印刷工場として質を高めることが重要だと考えました。実践するに当たり、いろんな認証制度を調べたところ、グリーンプリンティング認定は、当社で既に一定基準まで取り組んでいることを確認したので、トライすることになりました。」

社内ミーティングの様子。若い人材や女性が多い。

自主的取組の目標や方向性の設定

グリーンプリンティング認定にかかる申請書作成を通じて、環境に配慮した取組を再確認。現地審査での審査員アドバイスで見直しを図る。

グリーンプリンティング認定は、日本印刷産業連合会が環境配慮に取り組む印刷工場に付与する認定制度で、使用する装置や各種溶剤など資材に加え、電気や水道の使用量、産業廃棄物の適正処理、騒音、災害時の避難経路など、あらゆる環境に配慮した取組を元に採点されている。

同社では、取組を証明するための必要書類を収集・整理した後、現地審査を経て 2017 年 3 月に認定を取得。**取得における一連の取組は、環境配慮型の印刷工場として取り組むべきことを見直す良い機会になったと言う。「申請書作成時には、行政機関に何度も足を運ぶなどして必要書類を整理しました。厚みのあるファイル 3 冊分に及ぶ提出資料を作成するのに半年ほどかかりましたが、取組の全体像を理解することができました。また、現地審査の際には、審査員から改善アドバイスをとても丁寧にしていただき、取組の見直しをすることもできました。」**

その後、同社では 2019 年 4 月にクリオネマーク（事務局：環境保護印刷推進協議会）における最高クラスのゴールドプラスを取得している。

取組を軌道に乗せるためのポイント

県内業者の協力を得て、予算に見合った印刷資材・装置を購入。社長自らが従業員へビジョンや作業工夫を丁寧に訴求し、社内で共通認識を得る。

グリーンプリンティング認定やクリオネマーク ゴールドプラスを取得すると、それら認定基準に沿って環境配慮型の装置や資材の切替が必要となるため、それら取組によるコストアップや作業効率の低下が懸念される。

同社では、**コストアップについては、顧客へのサービス提供価格に反映しないよう、装置や各種資材のメーカーとのコーディネート役を担う県内業者にその思いを伝え、メーカーとの価格交渉や適した製品の選定などを業者に任せる**ことで、装置や資材の切替をスムーズに進めていった。

また、現場では、溶剤変更による洗浄能力の低下、ノン VOC インキの使用による印刷スピードの低下などの課題が出てくる中で、**社長自らが従業員に「これからは環境配慮型の印刷会社として、全国のお客さんにアピールしていきたい。そのためには、新しい装置や資材を使っても作業効率を低下させないノウハウや工夫が必要だと思う」というビジョンを伝え、理解を得た上で、対応策を作業員と社長が一緒になって模索**していった。

取組効果、今後の展開

ノン VOC インキ、低 VOC 洗浄剤等への切替で VOC 排出量を削減。LED-UV 印刷の全面採用により、電気使用量の削減も達成。

同社では、VOC 排出量に関する精緻な測定は行っていないが、**各種認定制度の取得を通じて、ノン VOC インキや有機則非該当・PRTR 非該当の低 VOC 洗浄剤、非石油系の湿し水を採用することで、VOC 該当物質の使用量が大幅に減り、排出量の削減につながっている。**また、適切な排気に加えて、従業員も廃ウエス（機械の清掃等で使用する布切れ）やゴミ箱、インキ入れの蓋閉めの徹底、定期的なミーティングによる作業者間でのルール確認等の取組を実践している。さらに、LED-UV 印刷の全面採用により、電気使用量の削減も達成している。

環境配慮型の商品企画など、新しい取組にも果敢にチャレンジしていく。

一連の取組を通して、同社は環境配慮型の印刷工場として評判が広まり、行政関係や首都圏や関西の企業などから新規受注が増えている。松井さんは、さらなる取組も模索している。

「最近、東京方面から見積依頼が突然来て、その仕様書にはグリーンプリンティング認定工場が望ましいという記載がありました。また、グリーンプリンティングマークやクリオネマークの表示がしたいという問合せも増えてきています。

今後は、VOC をどれだけ削減したかを見える化することが必要だと考えており、測定器の購入や専門家への相談を検討しています。また、環境に配慮した取組として、新たな商品展開についても模索し、取り組んでいます。」

紙ストローへの印刷(左)、バイオマスクリアシートファイル(右)など、環境配慮型商品の企画・販売にもチャレンジしている。

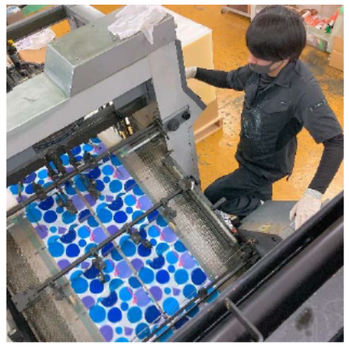
「グリーンプリンティング認定など、環境に配慮した新しい取組に挑戦する小さな印刷工場」

株式会社マツイ印刷【福井県勝山市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

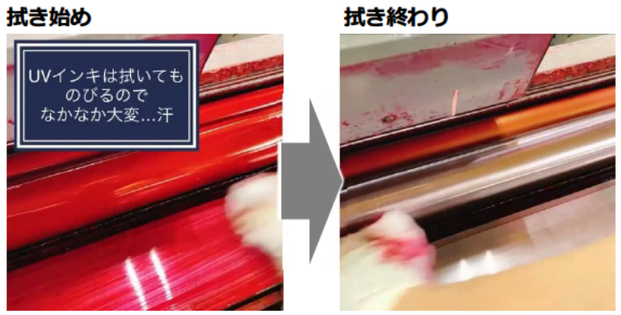
LED-UV 印刷機での印刷

工場内の様子。整理整頓されている。



入社１年目の従業員でも、印刷のオペレーターとして活躍している。

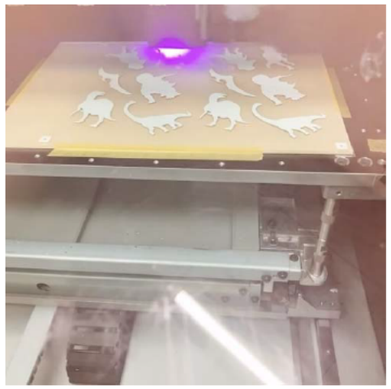
LED(青色光)で照射し、インキを乾燥する様子。



インキツボ（印刷機にインキを供給する装置）の清掃の様子。
次に UV インキをのせた時の品質に影響を及ぼさないよう、５分ほど丁寧に拭き続けて、インキを徹底的に除去。現場の従業員が LED-UV 印刷の特性に応じた対処方法を自分達で模索し、対応している。

その他の取組

廃ウエスなどを入れる容器として、密閉できる防火ダストボックスを採用している。



インクジェットプリント機でも LED-UV 印刷を採用。プラスチック板に印刷している。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	**・後継者として、企業の在り方、魅力づくりを考えた際に、環境への配慮に着目し、グリーンプリンティング認定の取得を目指す**
適切な設備、材料を選択する	・LED-UV 印刷機の早期導入 ・クリオネマーク ゴールドプラスの登録基準に準ずるインキや溶剤、湿し水を採用
社内できちんと実証する	・グリーンプリンティング認定の申請時に作成した手順書に従い、作業者が環境に配慮した取組を実践
社外の人に協力を得る	**・グリーンプリンティング認定の審査員に、現地審査の際に様々な取組アドバイスを得る** **・装置やインキ、溶剤など印刷資材全般をコーディネートできる県内業者の協力を得る**
コストバランスを考える	・県内業者の協力により、予算に見合った資材の購入や切替を実施
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	・廃ウエスやゴミ箱、インキ入れの蓋閉めなどの徹底 ・定期的なミーティングによる作業員間でのルール確認
従業員教育、人づくりの充実	**・社長から従業員へ、環境配慮型の印刷工場としてのビジョンや作業工夫などを伝え、訴求する**
営業、企業 PR を工夫する	・HP、SNS(Instagram、Facebook、YouTube)で環境に配慮した取組等を丁寧に発信

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	**・ノン VOC インキ、低 VOC の洗浄剤や湿し水への切替による排出量削減** **※クリオネマーク ゴールドプラスの登録基準に準ずる**
環境負荷低減（省エネなど）	・LED-UV 印刷の全面採用により、電力使用量を削減
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・若い人材や女性の採用及び定着が進む（平均年齢 37 歳、女性比率 60%）
顧客獲得	・環境配慮型の印刷工場として新たな引き合いが増える（行政関係、東京方面など）

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「環境への配慮は、世界共通の課題であるのに加え、企業の魅力づくりにもつながります」

印刷には、ヒトのチカラがとても重要です。大企業のように採用にコストをかけるのは難しいので、良い人材に自ら望んで来てもらうためには、企業の魅力アップがとても重要だと思っています。環境に配慮した取組は、魅力として競争が激化する印刷業界の中で企業の独自色として打ち出すものとして、また、世界共通の取り組むべき課題として注力しています。

さらに、ここ数年で環境に配慮した印刷ができるかどうかを重視するところが、より一層増えてきた印象を受けます。行政機関から受注した案件では、環境への配慮に関する取組状況を書類にまとめて提出することが増えています。

当社はネット受注が大半を占めており、直接お客様とお会いすることが少ないので、ホームページでの情報発信にも注力しています。環境に関する一連の取組も、もっと上手く伝えられるよう工夫できればと考えています。(代表取締役　松井 朋樹さん)

事業者プロフィール

企 業 名：株式会社マツイ印刷　　設　　立：1983 年
所 在 地：福井県勝山市滝波町１丁目 607-2　　Ｔ Ｅ Ｌ：0779-88-0443
代 表 者：代表取締役　　松井 朋樹　　従業員数：13 名
事業内容：各種商業印刷（ネット印刷通販事業、カタログ・パンフレット等、ノベルティ・販促物の制作など）
Ｈ　　Ｐ：https://www.insatsuyasan.com/

②株式会社研文社　尼崎工場【兵庫県尼崎市】

「関西No.1 を目指す環境配慮型印刷工場として、VOC 排出抑制を徹底的に取り組む」

従業員数 230 名／事業内容 商業印刷・マニュアル印刷等／VOC 使用用途 印刷インキなど

取組効果・ポイント

VOC FREE Volatile Organic Compounds

VOC 排出量を基準値の 100 分の 1 に抑制

環境負荷低減

省エネルギー効果、排水処理の簡略化

健全な職場環境

インキ等材料の大多数を法的規制への対応が不要なものに切り替え

- **H-UV 印刷機の導入、有機溶剤系のインクや洗浄剤の使用制限など、VOC 排出抑制の取組を徹底。導入に当たり、装置メーカーやインキメーカーに改善ニーズを積極的に提案し、実用化を図る。**
- **使用後ウエス入れの蓋閉めなど日常の取組徹底、研修会の開催など、排出抑制に向けた人材教育を充実。**
- **VOC 排出量は排出基準上限の 1/100 に止まる。省エネルギー、排水処理のコスト削減や簡略化も実現。**

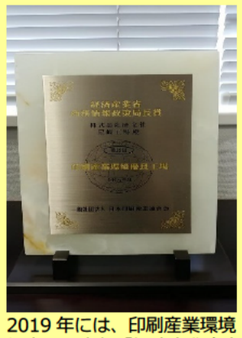
有機溶剤系のインクや洗浄剤の使用制限、または使用しない印刷方法の実践

12 年前に H-UV 印刷機を導入し、さらに UV 印刷用のベジタブルオイルインキの導入、VOC フリーの洗浄液の実用化を、各種メーカーの協力を得て、現場で実証しながら実践。

使用後のウエス入れの蓋閉めなど日常の取組徹底、研修会の開催等による人材教育、環境測定やリスクアセスメントも継続的に実施。

一連の取組を通じて、日本印刷産業連合会より優良工場として２年連続で表彰されている。

H-UV 印刷機



2019 年には、印刷産業環境優良工場表彰「経済産業省商務情報政策局長賞」を受賞。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

「関西No.1 の環境配慮型の印刷工場になろう！」という目標を掲げ、環境に配慮した取組を徹底的に実践。

研文社は 1946（昭和 21）年に創業した印刷会社で、東京と大阪に営業部があり、印刷工場は兵庫県尼崎市と埼玉県比企郡嵐山町の２ヶ所に立地している。取引先の大手メーカーの要請を受けて、2002 年に ISO14001 を取得するなど、古くから様々な環境対策に取り組んできた。

同社の尼崎工場は、兵庫県による誘致支援の後押しを受けて、**大阪都心部へのアクセスが良い同市の工業専用地域に、工場周辺に住宅が増えてきた大阪市内から移転し、2012 年に竣工。尼崎工場の建設にあたり工場のコンセプトを検討し、「印刷品質が良いのは当たり前だから、〝関西 No.1 の環境配慮型の印刷会社〟になろう！」と設定**した。

また、2016 年に大手化学メーカーから水なし印刷技術について、「環境負荷低減につながる印刷方法です」と紹介されたのを機に、より一層、環境負荷低減の取組に注力するようになったという。

「植物から紙を製造し、石油からインキを製造し、さらに水と油の反発の原理を用いて印刷行為が行われます。印刷はそもそも環境負荷の大きい業種だと強く認識し、取組を積極的に進めるようになりました。」（尼崎工場　工場長　河田 和弘さん）

2012 年に竣工した尼崎工場

自主的取組の目標や方向性の設定

VOC 排出抑制につながる新しい装置やインキを、各種メーカーとの共同開発、改善提案、社内での実証を行うことでいち早く導入。

同社では、大ロット・短納期の印刷ニーズに対応するため、インキを UV(紫外線)照射で短時間に乾燥させる H-UV 印刷機を 12 年前から導入している。導入にあたり、装置メーカーとインキメーカーで UV 印刷用インキを共同開発している。

その後、大手メーカーのニーズを受けて、ベジタブルオイルインキを使用した UV 印刷をインキメーカーと研究開発を実施。当初はコストや乾燥性に課題があったが、インキメーカーと試行錯誤を繰り返すことで、通常の UV 印刷と比べて艶があり、石油系溶剤を使用した印刷物と遜色のない印刷品質に仕上がった。現在、そのベジタブルオイルインキはインキメーカーから販売展開されている。

さらに、印刷機ローラー等の洗浄剤について、VOC フリーの代替品に切り替えた際には、当初、代替品では乾燥性や洗浄性が悪く、現場は困惑していたが、洗浄液の噴射量や洗浄パターンなど実証を繰り返すことで改善。代替品は独特の臭いがあるため、メーカーに提案し、臭いの少ない洗浄液を開発させることで改善を行っている。

同社では日本で２番目に古い UV 印刷機を保有。現在も稼働している。

「**これまでに装置やインキの改善をたくさん実践し、その都度、社内では作業員と管理者側が一緒になって実証し、メーカーとは共同開発等を行ってきました。今でもそれらメーカーとは繋がりがあり、例えばインキメーカーには現状より環境にやさしく、有機則・PRTR 制度・消防法が全て非該当の製品を作ってほしいとよく依頼しますが、当社を先進的な VOC 排出抑制等に取り組む企業として理解いただき、みなさんとても協力的です。**」（河田 和弘さん）

取組を軌道に乗せるためのポイント

日常的な指摘、研修会の開催など、排出抑制に向けた人材教育を実践。環境測定やリスクアセスメントを定期的に実施。

マスクの着用、使用後ウエス入れの蓋閉めなどの**日常的な VOC 対策は、朝礼で定期的に指示する、毎日のように社員一人一人に繰り返し注意するなど、日常的に指摘することで、取組の改善を図っている。加えて、VOC 排出抑制の取組の重要性を社員に認知してもらうため、印刷工場で発生した VOC 由来の健康被害問題などを紹介するビデオ研修、外部専門家を講師に迎えた研修会の企画・運営**など、人材育成も継続的に行っている。

また、専門業者に依頼し、工場内の環境測定、「CREATE-SIMPLE」(厚生労働省による化学物質リスクアセスメントツール)でのリスクアセスメントを定期的に行い、工場内の環境管理を充実。それらの結果を研修会で報告し、情報共有している。

外部講師による研修会の様子

取組効果、今後の展開

VOC 排出量は基準値の 100 分の 1 に止まる。省エネルギー、排水処理のコスト削減や簡略化も実現。

独自に行っている**環境測定では、尼崎工場の VOC 排出量は排出基準上限の 1/100 に止まり、「印刷工場としては排出量が極めて少ない」と専門業者に評価**されている。

また、UV 印刷に切り替えることで、インクの乾燥に必要なエネルギー量を大幅に削減。さらに、かつての産業排水には下水放流できない化学物質(一定濃度以上のイソプロピルアルコール[IPA]など)が含まれていたが、それらの使用を止めることで下水放流できるようになったため、排水処理のコスト削減や簡略化にもつながっている。

ロット数の大きい印刷の受注で、収支バランスをとる。

同社では、UV 印刷は油性インキ印刷とほぼ同じ位のコストに収まっているようだ。

「UV 印刷は、インキ代が油性インキの約 2 倍でコスト高ですが、乾燥後に色味が薄まるドライダウン現象がきわめて少ないので、インキ使用量が 2/3 に削減でき、紙も薄くすることができます。また、油性インキ印刷ではローラー洗浄は毎日必要ですが、UV 印刷は洗浄工程自体が少なくなるため、洗浄液の使用量も 1/8 に減っています。さらに、10 万部など大ロットでの発注が多いこともあり、当社の場合は UV 印刷でも油性インキ印刷とほぼ同じコストになっています」（河田 和弘さん）

「関西No.1 を目指す環境配慮型印刷工場として、VOC 排出抑制を徹底的に取り組む」

株式会社研文社　尼崎工場【兵庫県尼崎市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

UV 印刷機による印刷

同社の UV 印刷機では、表面、裏面とも、シアン（Cyan・青）、マゼンタ（Magenta・赤）、イエロー（Yellow・黄）、キー・プレート（Key plate・黒）の４色を印刷した後に、UV 照射を行っている。

ベジタブルオイルインキの黄色（左）と赤色（右）

４色を印刷した後、UV 照射で乾燥している様子。
UV を 0.24～0.40 秒当てるだけでインキが乾燥できるため、乾燥エネルギーの大幅削減を実現。

印刷プレートを、各色の印刷機にセットしている様子。

使用済ウエスの蓋閉め、VOC 警報機

使用済ウエスは蓋の閉まる容器で保管。
近くに VOC 警報器（赤丸箇所）を設置し、蓋の閉め忘れがないよう管理している。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・「関西No.1 の環境配慮型の印刷工場になろう！」という目標を掲げて実践。職場環境改善による人材確保も見据える
適切な設備、材料を選択する	・UV 印刷にベジタブルオイルインキを導入 ・有機則、PRTR 制度、消防法について非該当の材料に切り替える
社内できちんと実証する	・洗浄剤等の材料切替において、管理者側と現場とで試行錯誤しながらノウハウを確立
社外の人に協力を得る	・各種メーカーとの共同開発や、改善提案を積極的に行い、先進的な取組を実践
コストバランスを考える	・UV インキによる印刷は、大ロット発注、インキと洗浄液の使用量削減でコストメリットを得る
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	・自主的に専門業者に委託し環境測定を実施 ・業界団体に従って各溶剤の使用量を報告
日々の取組を積み重ねる	・蓋閉め、マスク着用等は日常的に指摘
社員教育、人づくりの充実	・VOC に関するビデオ視聴での教育 ・研修会の開催
営業、企業 PR を工夫する	・２年連続で印刷産業環境優良工場表彰を受賞

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・VOC 排出量は基準値の 100 分の 1 に止まる
環境負荷低減（省エネなど）	・UV インキでの印刷は乾燥時のエネルギー削減が実現 ・下水放流できない化学物質の使用をやめることで排水処理のコスト削減・簡略化が実現
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・インキ等材料の大多数を法的規制への対応が不要なものに切り替え ・社員が安心して働ける職場作りが出来ている
顧客獲得	–

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「いろんな方との情報交流をしながら、様変わりする環境対策ニーズに素早く順応したい」

尼崎工場は、2018 年に印刷産業環境優良工場表彰の会長賞を、2019 年では同賞の同年受賞者中の最高位である経済産業省情報政策局長賞を受賞しています。受賞歴もあって、当社は経済産業省や印刷業界、取引先の業界とのつながりが深く、それら団体等から新たな環境の取組に関する新たな気づきを得ることも多いように思います。

しかし、環境に対する視点は様変わりするため、その情報をいち早く仕入れて動くことも重要です。最近では、当社が現在使用しているインキの中に、ヨーロッパでは 2022 年４月から使えなくなった化学物質が含まれていることを業界団体から情報入手しました。例えば、今後はそのインキを油性インキに戻して使用することになる可能性もあるので、関連情報の入手と素早い対応が求められるように思います。（代表取締役社長　　網野 勝彦さん）

研文社のみなさん

事業者プロフィール

名　　称：株式会社研文社　尼崎工場
所 在 地：兵庫県尼崎市大浜町２丁目 28-10
代 表 者：代表取締役会長　網野 博
　　代表取締役社長　網野 勝彦
事業内容：商業印刷・マニュアル印刷等
H　　P：　https://www.kenbunsya.jp/
設　　立：1950 年
Ｔ Ｅ Ｌ：06-6430-0603
従業員数：230 名

③有限会社アドバンク【京都府京都市】

「VOC フリーインキを用いた 新しい LED-UV 印刷システムの開発・運用」

従業員数 25 名／事業内容 食品スーパーのチラシに特化した印刷／VOC 使用用途 印刷インキなど

取組効果・ポイント

VOC 排出量 4 割減

※LED-UV 印刷の受注案件の割合

- 環境負荷低減：工場全体の 40%の省エネ効果
- コスト削減：ガス代の大幅削減、紙コスト 12%削減
- 顧客獲得：受注増加、銀行からの融資の引き合い増加

- VOC フリーインキを用いる LED-UV 印刷システムとして、印刷機そのものの開発ではなく、既存の印刷機に LED ランプを後付けすることで完成するシステムを、LED-UV ランプメーカーやインキメーカーと共同開発。
- 社長のリーダーシップのもと、社員全員で硬化しやすい UV インキの特性を理解し、日々の取組を実践。
- 「省エネ大賞」を受賞し、環境に優しい印刷として認識されることで、新規受注も獲得。

VOC フリーインキを使用し、印刷機に LED ランプを後付けする LED-UV 印刷

インク乾燥工程の省エネルギーを目指し、これまでのオフセット輪転機における油性インキ印刷にかわるものとして、VOC フリーのインキを用いる LED-UV 印刷への研究を開始し、インキメーカーや UV ランプメーカーの協力により完成させ実用化。

経営トップのリーダーシップのもと、従業員全員で日常的な取組を実践。

また、インキがコストアップする一方で、印刷用紙の薄紙化によるコスト削減、新規受注の獲得による売上アップ等を通じて、取組を軌道に乗せている。

同社で使用している印刷機

同社で印刷したスーパーマーケットのチラシの例

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

他の印刷会社との差別化を図るべく、環境に配慮した取組を推進する中で LED-UV 印刷に着手。

(有)アドバンクは、食品スーパーマーケットの新聞折込チラシに特化した企画・制作・印刷会社として近畿圏内で事業展開しており、同業他社との差別化を図る目的で 2015 年頃より環境に配慮した取組に注力している。取組の一環として、VOC フリーのインキを使用し、インキの乾燥工程で紫外線硬化を行う LED-UV ランプを使用することで、インキ乾燥工程のガスエネルギーを大幅削減できる LED-UV 印刷に着手した。

「一般的に〝印刷は環境にあまりよくない〟と思われがちで、クリーンな企業イメージを作りたいという思いがあったことと、小さな印刷会社が今後業界で勝ち抜くためにも、他の印刷会社があまり取り組んでいない環境の取組をやってみようと思い立ち、LED-UV 印刷に着手しました。

また、LED-UV 印刷はオール電化で印刷できる点が画期的だと考えます。これまでに、地震など災害でガスが止まってしまい、インキの乾燥ができなくなるために印刷を中断することを、複数経験しています。LED-UV 印刷の実用化は、経営のリスクヘッジにもなりうるものと捉えました。」

（代表取締役社長　渡邉 功さん）

同社工場の外観。2018 年に竣工した。

自主的取組の目標や方向性の設定

従来の印刷機に LED-UV ランプを後付けするだけの印刷システムを考案。LED-UV ランプメーカーやインキメーカーとの共同開発により実用化。

同社では、開発に取り組むにあたり、従来の印刷機に LED-UV ランプを後付けするだけで LED-UV 印刷ができるシステムを考案。その後、LED-UV ランプメーカーやインキメーカーとの共同開発により実用化へとつなげた。

実用化においては、共同開発の相手先を見つけるのにとても苦労したようだ。

「まず、LED-UV 印刷のシステムとして、当社のような小さな印刷会社でも利用できるものとして、ランプを後付けする方式を思いつきました。

その後、LED-UV ランプメーカーやインキメーカーとの共同開発に進んでいったのですが、両者とも共同開発先を見つけるのに半年ほどかかりました。LED-UV ランプは、パワーが強いランプを求めて、米メーカーの UV ランプに辿り着きました。インキメーカーについては、海外の新聞輪転機で LED-UV 印刷用のインキとして採用されているメーカーを探し出し、共同開発を進めていくことになりました。」（渡邉 功さん）

取組を軌道に乗せるためのポイント

装置やインキ代の上昇分を、補助金活用や薄紙化でコストダウン。社員全員で UV インキが硬化しないための日常的な取組を実践。

LED-UV 印刷は、インキを乾燥する際のガスが不要となることでガス代（50 万円/月）の大幅削減につながる一方で、装置等やインキのコストが大幅にアップするという課題があった。そのため、開発に当たり新たに装置を導入する際にはものづくり補助金を活用し、また、印刷代の 40～50%を占める紙に着目して薄紙化を進めることで、コストダウンに努めた。その結果、印刷用紙は従来の印刷システムより 12%コスト削減につながった。

同社では、実用化している LED-UV 印刷のために、UV インキが紫外線に反応して、乾燥し固まるのを防ぐ目的で、全ての窓に紫外線カットのフィルムを貼り付けて、紫外線が入り込まないようにしている。また、UV インキは蛍光灯にも反応することがあるため、電気をつけっぱなしにしないよう注意している。これらの取組は、渡邉社長のリーダーシップのもと、「UV インキが紫外線や蛍光灯に反応し、すぐに硬化してしまう」という特性を社員全員が理解したうえで、取組を実践している。

取組効果、今後の展開

受注分の 4 割が LED-UV 印刷。「省エネ大賞」を受賞し、新規受注も獲得。

現在、同社の発注案件のうち、VOC フリーインキを用いた LED-UV 印刷が 4 割を占めており、その発注分の VOC の排出量が削減されたと考えられる。

また、印刷機の消費エネルギーの約 80%（32kL/年）を削減することができ、工場全体における 40%の省エネルギー効果を達成。この取組を通じて令和元年度「省エネ大賞　中小企業庁長官賞」を受賞している。それを受けて、今では同社による LED-UV 印刷の印刷物の大半は、「環境に優しい印刷です」という言葉と「省エネ大賞」のマークを付けて印刷されており、環境に優しい印刷として認識されることで、新規受注の獲得につながっている。

令和元年度「省エネ大賞」での授賞式の様子。右側が渡邉さん

印刷会社２社でも採用。さらなるインク改良に向けて共同開発中。

現在、同社の LED-UV 印刷システムが、インキメーカーからの紹介を受けて、東京都の印刷会社 2 社で採用されている。今後も、渡邉社長は開発した LED-UV 印刷システムを広げていくことを目指し、さらなるインキ改良を続けている。

「開発した LED-UV 印刷システムを、他の小さな印刷業者にも広げていきたいと思っています。ちなみに、現在、2 社で採用されていますが、使用量を増やすことでインキのコストを下げていきたいという思いがあるので、インキ使用におけるライセンス使用料を 2 社にはもらっていません。

長時間連続で印刷できるようになったのも、2022 年になってからのこと。油性インキに比べると色の調整幅がまだ狭いので、インキ改良は必要です。現在も、インキメーカーとともに共同開発を進めています。」

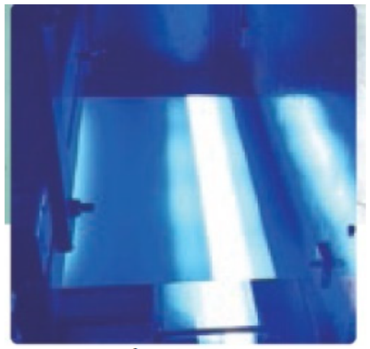
「VOC フリーインキを用いた新しい LED-UV 印刷システムの開発・運用」

有限会社アドバンク【京都府京都市】

VOC 排出抑制における取組等の概況

LED-UV 印刷システム

同社で使用している印刷機。
LED-UV 印刷と油性インキ印刷を兼用している。



LED-UV ランプで VOC フリーのインキを硬貨させている様子

LED-UV 印刷に関連する設備、取組

LED-UV インキの自動計量装置。
特色インキなどの調色作業を自動で行う。

現像処理を印刷工程前に行わなくても良い刷版装置を使用。
従来の刷版方法で必要とされていた現像液や定着液が不要となり、環境に配慮した設備となっている。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	**・他社との差別化を図るべく、環境に配慮した取組の一環として、省エネ効果を狙って開発に着手**
適切な設備、材料を選択する	・印刷機そのものの開発ではなく、既存の印刷機に LED ランプを後付けすることで完成する LED-UV 印刷システムを考案
社内できちんと実証する	・自社工場で実証しながら改良を進める。現在もインキ改良を進めている
社外の人に協力を得る	**・インキメーカー、ランプメーカーとの共同開発で実用化**
コストバランスを考える	**・インキコストの上昇分をエネルギー料金や紙コストの削減に加え、新規受注の獲得でカバーしている**
補助金を活用する	・装置導入時にものづくり補助金を活用
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	・UV インキが紫外線や蛍光灯に反応しないよう、外光の遮断や消灯を社員全員でこまめに対応 ・現在もインキメーカーとインキ改良を共同開発中
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	・インキメーカーの紹介で、印刷会社 2 社が同社の LED-UV 印刷システムを採用

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・VOC 排出量 4 割減（受注案件における LED-UV 印刷の割合）
環境負荷低減（省エネなど）	・印刷機の消費エネルギーの約 80%削減（工場全体における 40%の省エネルギー効果）
コスト削減	・油性インキを乾かす際に必要なガス代が不要に ・印刷用紙にかかるコストの 12%削減を達成
健全な職場環境づくり	-
顧客獲得	・環境に優しい印刷として認識され、受注が増加 ・銀行からの融資の引き合いが増加

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「環境の取組を続けていることが、企業経営の好循環につながっています」

環境に配慮した取組を続けていると、外部の人から評価してもらう機会が増えてきました。また、環境の取組は企業経営にリンクするところが多いので、取組が続いているのだと実感しています。

また、LED-UV 印刷の開発において、ものづくり補助金を活用できたことがうまく実用化に進めることができた大きな要因だと思っています。当社では、新しいことを進めていく中で、助成金の活用や「省エネ大賞」などの受賞を目指しています。助成金の活用や表彰されることで、いろんなことをやっている元気が良い会社のイメージがあるからか、融資を受ける銀行を増やすことができました。運転資金も増えれば、スムーズな企業経営につながります。

小・中規模の会社にとって、環境は取り組みやすいテーマだと思うし、これから取り組むのでも十分だと私は思います。ちなみに、私はセミナー等で講演する時には「環境の取組をしていると、その結果が後から必ずついて来ますよ」とお話しするようにしています。（代表取締役　渡邉 功さん）

事業者プロフィール

企 業 名：有限会社アドバンク　　設　　立：1999 年
所 在 地：京都府京都市南区吉祥院嶋野間詰町 52 番地　　T E L：075-694-1312
代 表 者：代表取締役　　渡邉 功　　従業員数：25 名
事業内容：食品スーパーのチラシに特化した企画・制作・印刷会社
H　　P：　http://adbank.co.jp

④株式会社黒坂塗装工業所【京都府綴喜郡宇治田原町】

「若者や女性も働きやすい塗装工場づくりの一環としての VOC 排出抑制対策」

従業員数 39 名／事業内容 工業塗装（鉄道車両・産業機械・建設機械など）／VOC 使用用途 塗装等

取組効果・ポイント

VOC※由来の臭気の少ない工場

※全体の 6 割が有機溶剤不使用の塗装方法を採用

健全な職場環境

環境配慮型の塗装工場として若者や女性の採用が進む

顧客獲得

ホームページ等への問合せ増加

- 若い人や女性も働きやすい塗装工場として、溶剤系塗料を使用しない塗装方法の採用、溶剤系塗料を使用する際の日常的な工夫、ロボット塗装システムの本格導入など、先進的な設備導入や取組を実践。
- 溶剤塗装では、低圧スプレーガン使用、塗膜を薄くする、シンナーの量を減らすなど、日常的な工夫を実践。
- ロボット塗装を PR することで若者や女性の採用が進む。同業者と交流を深め、事業の新たなヒントを得る。

有機溶剤を使用しない塗装の採用、ロボット塗装等による使用量削減の工夫

現在の工場へ移転した 30 年前に、塗装機械の専門家の設計により、エネルギー効率や良好な作業環境、作業性などに配慮した工場を整備。当時より、有機溶剤を使用しないカチオン電着塗装や静電粉体塗装を実施。

若手社員を中心にロボット塗装システムの構築を進め、本格導入を実現。また、耐久性など発注者の塗装スペックに応じながら、低圧スプレーガン使用、シンナー等の材料削減、塗膜を薄くするなどの工夫を凝らすことで、有機溶剤の使用削減にも努めている。

ロボット・自動塗装機による塗装の様子。
左がロボット塗装による溶剤塗装、右が自動塗装機による静電粉体塗装。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

現在の工場へ移転する際、専門家の設計により、エネルギー効率や良好な作業環境、作業性などを徹底追求。

黒坂塗装工業所は、1990（平成 2）年に京都市内から宇治田原町へ移転し、現在もこの地で様々な業種の工業塗装を行っている。移転の際、塗装機械の専門家により、乾燥時間を十分確保するための乾燥炉の配置や、塗装工程に沿った塗装ブースの配置など、エネルギー効率や良好な作業環境、作業性などに配慮し、理想を追求した工場を整備した。また、当時より有機溶剤による塗装に加え、有機溶剤を使用しないカチオン電着塗装や静電粉体塗装を実施しており、今でも工場の配置がエネルギー効率の良い塗装に有効だと言う。

「カチオン電着塗装は、自動車メーカーが水性塗料でよく行う塗着効率の優れた塗装方法で、当社では錆止めの目的で部品等の下塗り用に長年採用しています。**水性塗料は、溶剤系塗料に比べて乾き具合の調整が難しく、シビアな温度管理が必要になるのに加え、設備費用・エネルギーが増大します。大手メーカーであれば、十分な空調設備により塗装場所の徹底的な温度管理が可能ですが、小さな工場では設備投資が難しい。そのため、当工場のようなレイアウトの工夫はとても有効です。**」(代表取締役社長　黒坂 俊之さん)

カチオン電着塗装の様子。カチオン電着塗装で下塗りすると、複雑な形状でも隅々まで薄く均一な塗装が可能となる。この下塗りを水性塗料に置き換えると溶剤の削減につながり、VOC 削減効果がある。

自主的取組の目標や方向性の設定

有機溶剤を使用しない静電粉体塗装を古くから採用。塗装方法の特性に沿って、仕上がりを発注者に提案し工夫を凝らす。

同社では、工場移転前より、大手家電メーカーの受注をきっかけに静電粉体塗装も導入している。発注の際には、仕上がりなどを発注者に提案しながら、コスト削減も見据えた塗装を実践している。

「有機溶剤を用いない静電粉体塗装は、1 色だけ使用する場合は塗料を再利用できるメリットがあり、環境にやさしい特性があります。しかし、塗装対象の鉄板に加熱融合させるために鉄板の温度をガスで 180℃まで上昇させなければならないので、溶剤塗装(120℃)よりも使用するエネルギー量が自ずと多くなるというデメリットもあります。

私たち**塗装業者は、メーカーからの仕上がり、塗膜厚さなどの仕様を受けて塗装作業を行うのですが、当社では塗装の仕上がり等について提案し、その提案が採用されることもあります。現在発注している粉体塗装の案件では、より良い仕上がりと当社のコスト削減を両立できる提案を行い、その案が採用されています。**」(黒坂 俊之さん)

取組を軌道に乗せるためのポイント

若手社員を中心にロボット塗装システムを構築。有機溶剤の使用量削減、オゾン処理装置による VOC 放出抑制にも努めている。

現在、同社では、溶剤塗装と静電粉体塗装の大部分をロボット塗装で行っており、製品データを 3D-CAD に落とし込み、適切な塗装速度で塗膜の厚みをコントロールしながら、より効率的な塗装を行っている。**ロボット塗装のシステム構築においては、若い社員を中心に「自動化チーム」を結成し、製品ごとに適切な塗装速度を調整していった。**

手動で行う溶剤塗装においては、塗着効率の向上につながる低圧スプレーガンを使用する、塗装時は吸排気を必要最低限に止めブース内の外的要因を極力排除する、必要な仕様を担保しながら可能な限り塗膜を薄く仕上げる、混ぜるシンナーを極力減らすなどの VOC 排出抑制の工夫を行っている。

また、オゾン処理装置を京都府補助金（[京都府女性活躍応援事業補助金]）で購入し、溶剤塗装ブース内で発生した VOC をオゾンにより分解除去することで、大気への VOC 放出を抑制している。

京都府補助金で導入したオゾン処理装置

取組効果、今後の展開

「臭いがほとんどない工場」と評価される。ロボット塗装を PR することで、若者や女性の採用が進む。

同社における塗装方法により売上比率は、発注状況に多少の差が見られるものの、溶剤塗装が全体の概ね 4 割である一方、有機溶剤を使用しないカチオン電着塗装と静電粉体塗装はそれぞれ概ね 3 割を占めている。**VOC を排出しない発注が約 6 割を占めることもあり、取引先などが工場見学に来た際には、「塗装工場特有の臭いがほとんどないので驚いた」と言われることが多い**という。

また、ロボット塗装の本格導入を積極的に PR することで若者や女性の採用が 2018 年頃より進んでいる。ホームページ等による問合せ件数も増加している。

業界団体の会合に参加し、同業者と交流を深めることで事業の新たなヒントを得る。

同社の 3 代目である黒坂俊之さんは、日本工業塗装協同組合連合会の会員として、2 カ月に 1 回開催される会合に参加し情報交換を行っている。また、関西工業塗装協同組合における青年会でも、年 1 回の会合で塗装業者の後継者として交流を深めている。

黒坂さんは、同業者の会合に参加することは、事業のヒントをもらうことも多く、とても有効だと話す。

「工場の作業環境の改善工夫例を聞いて、参考になったので実践しようとしていることがあります。また、事業規模のスケールが大きい東海方面の塗装工場の話を聞いたときは、とても刺激的で勉強になりました。

小さい塗装会社は、日々の仕事をすることで精一杯ですし、塗装業界はまだコスト優先の傾向があります。しかし、大手メーカーから、使用する塗料やそこに含まれる物質について問われることも増えてきました。環境対策に取り組む企業へ、優先的に仕事が発注されるようになるのはまだ先の話かもしれませんが、私は先を見据えて、積極的に環境に配慮した取組を実践していきたいと思っています」

「若者や女性も働きやすい塗装工場づくりの一環としての VOC 排出抑制」

株式会社黒坂塗装工業所【京都府綴喜郡宇治田原町】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

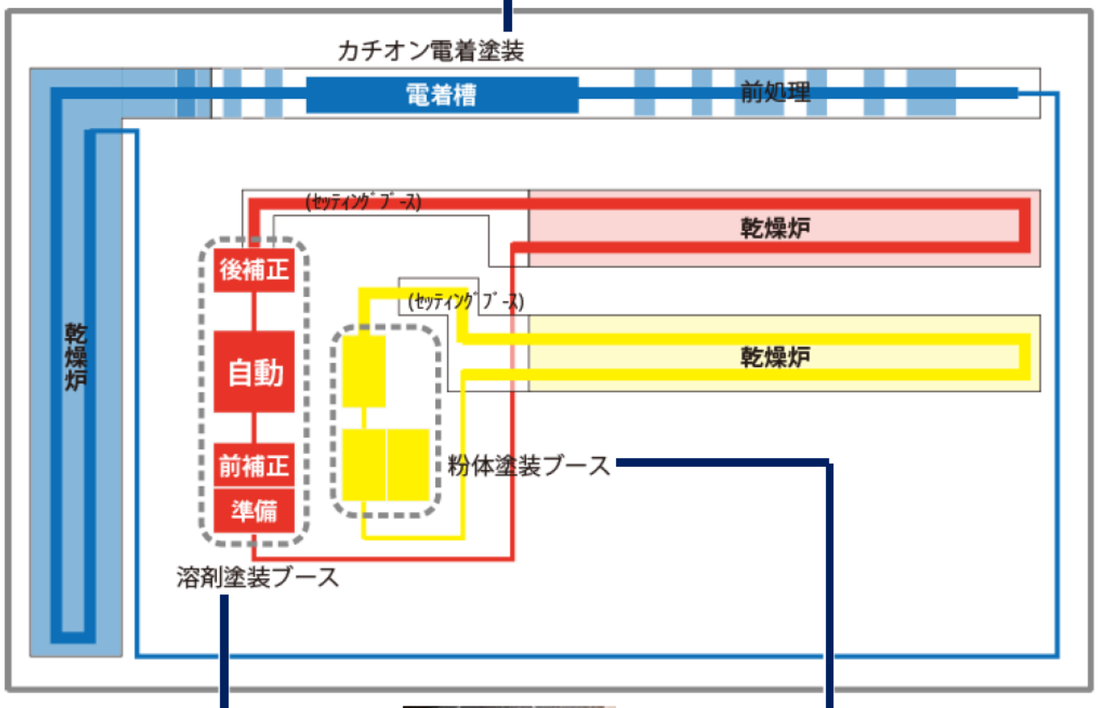
工場２階における設備等の配置

塗装後の乾燥時間を十分確保できるよう、各塗装方法において、乾燥炉の長さ（それぞれ往復で約 50m）を十分に確保。

また、乾燥炉を２階にまとめることで工場全体の温度上昇を抑える、塗装工程に沿って塗装ブースをコンパクトに配置にするなどの工夫も凝らしている。

カチオン電着塗装

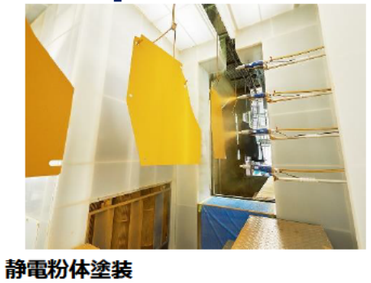
被塗装物を水溶性塗料中に浸積して陰極に、そして電着槽内の極板を陽極として直流電圧を印加し、被塗物に塗膜を形成させる方法。



溶剤塗装

各種合成樹脂塗料をシンナーにて希釈し、エアーまたはエアレスにて噴霧し静電、非静電にて被塗物に塗膜を形成させる方法。

手動で行う溶剤塗装では、塗装ブースは外的要因を極力排除している。



静電粉体塗装

合成樹脂粉体塗料を静電気により被塗物に塗着させ、加熱融合させて被塗物に塗膜を形成させる方法。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・30 年前に工場移転する際、エネルギー効率や良好な作業環境、作業性などに配慮し整備
適切な設備、材料を選択する	・古くより、水性塗料を用いるカチオン電着塗装、有機溶剤未使用の静電粉体塗装を採用 ・現社長が採用活動の一環で効率良い塗料方法としてロボット塗装を導入
社内できちんと実証する	・塗装ロボットについて、若手社員を中心に「自動化チーム」を結成し、システムを構築
社外の人に協力を得る	・専門家の設計により、理想を追求した工場を整備
コストバランスを考える	・設備をコンパクトかつ効率的に配置することで、コスト削減につなげている
補助金を活用する	・京都府の補助金で購入したオゾン処理装置で、塗装ブース内の VOC を分解除去
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	・密閉空間で塗装する、塗膜を薄くする、シンナーの量を減らすなどの工夫を行っている
社員教育、人づくりの充実	・若手社員を中心に塗装ロボットシステムを構築
営業、企業 PR を工夫する	・塗装の詳細についてホームページに掲載 ・顧客に環境対応した塗装方法を提案し、確認を得てから塗装を行う

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・VOC 由来の臭気の少ない工場（全体の 6 割が有機溶剤を使用しない塗装方法を採用）
環境負荷低減（省エネなど）	-
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・環境配慮型の塗装工場として若者や女性の採用が進む
顧客獲得	・ホームページ等への問合せ件数が増加

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ

「若者や女性でも働きやすい塗装工場になるよう、先進的な取組を進めるように努めています」

ロボット塗装を PR することは、若い人材を確保するのに効果があるようで、現在の社員の平均年齢は 30 代になっています。また、３年前には、京都府の補助金を活用してキッズルームを整備し、働くお母さんたちが子どもと一緒に過ごせる場として使ってもらっています。

この他にも、DX の一環で独自の生産管理システムを構築しました。注文から、生産スケジュール設定、塗装、各セクションの工程完了、出荷、納品、請求書発行までを、今までは手書きで管理していた作業を全てシステム構築することで、子育て中の女性社員が自宅でリモートワークできるようになりました。もうすぐ、遠隔で塗装できるシステムの構築も完成する予定です。（代表取締役社長　黒坂 俊之さん）

事業者プロフィール

企 業 名：株式会社黒坂塗装工業所
所 在 地：京都府綴喜郡宇治田原町立川金井谷 19-16
代 表 者：代表取締役社長　黒坂 俊之
事業内容：鉄道車両・産業機械・建設機械部品などの金属焼付塗装
H　　P：　https://www.kurosaka.co.jp/
設　　立：1965 年
Ｔ Ｅ Ｌ：0774-88-3011
従業員数：39 名

⑤兵庫車体整備株式会社【兵庫県神戸市】

「水性塗装システムを装備した、職人が働きやすい自動車鈑金塗装工場」

兵庫車体整備 株式会社

従業員数 40 名（グループ全体）／事業内容 自動車鈑金塗装等／VOC 使用用途 塗装等

取組効果・ポイント

塗料を全て
水性塗料に切替

臭気の少ない工場、
熟練職人の定着

- 水性塗料に関するシステムを導入し、自動車鈑金塗装を実施。
- 整備費用に見合った受注額になるよう保険会社等と調整。整備作業の１社完結によりコスト削減を図る。
- 仕上げの難しい水性塗料に対し、職人の経験と勘で、塗布方法や乾燥時の送風などを工夫し調整。
- 全て水性塗料に切り替えることで工場内の臭気がなくなる。

水性塗料（VOC 該当物質が少ない）による自動車鈑金塗装

水性塗料のほか、塗料を適切な温度に保つ保管庫、塗装ブース、スプレーガン、色が調合できる検査装置など、様々な専用装置を装備し、水性塗料が塗装できる自動車鈑金塗装工場。

塗装ブース２台を所有。左が日本製の上げ底型、右がイタリア製の掘り込み型。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

2018 年ごろ、輸入車を取り扱う販売業者の指定整備工場になるため、指定された水性塗料に関するシステムを本格的に導入。

自動車鈑金塗装は、車が傷ついたりへこんだりして修理が必要となった場合、車のボディーの変形部分を元の状態に戻す一連の作業をいう。20 を超える作業工程がある中、塗装は最も重要な作業の１つであり、整備費における資材代の半数は塗料が占めており、工賃についても他の工程に比べて高くなる傾向がある。

兵庫車体整備は 1949 年に創業し、古くから輸入車販売業者の協力工場として外国車を主力とし、外国製塗料を使用していた。その販売業者との取引が一旦終了し、国産塗料に切り替えていったが、2018 年頃に再び協力工場になることが決まり、業者指定の塗料や設備が必要となったため、本格的に水性塗料に関するシステムを導入することになった。

その後、同社では**水性塗料での塗装に必要な資材や設備を徐々に充実させていき、2020 年には 100%水性塗料へと移行。現在、2 種類の塗装ブースを所有し、ドイツ製の水性塗料 180 色で塗装作業を行っている。**

「最近では、ヨーロッパ車は全て水性塗料を採用しており、国内でも某大手自動車メーカーは 9 割近くが水性塗料です。そのため、当社が扱う独・アクサルタ製の塗料は、世界中の車種に対応できます。」（代表取締役　大西 邦典さん）

塗料の保管庫。
塗料を 10～15℃に保ち、保管している。

自主的取組の目標や方向性の設定

整備費用に見合った受注額になるよう、保険会社等と契約条件を調整した上で受注。整備作業を１社で完結させ、コスト削減と工期短縮を図る。

自動車鈑金塗装は事故車の修理が主であり、自動車販売業者や保険代理店から事故車の紹介を受けて、紹介手数料や求められる塗装仕様などを交渉した上で契約へと進む。同社では、契約条件を相談しやすい保険代理店や外資系のネット損害保険会社、さらには同社の関連企業で大西さんが代表を務める保険代理店からの受注の割合を増やし、整備費に見合った受注を心がけている。

「自動車鈑金塗装は下請業であるからか、かなり良くない条件での発注が散見されます。**当社の場合、水性塗料を採用しており、溶剤系塗料よりも 3～4 割ほど値段が高いので、整備費用とのバランスを見て受注するようにしています。私自身は元々、保険会社に務めていたので、条件に関する細かい調整をしながら受注しています。関連会社の保険会社は、従業員の半数が自動車ディーラー経験者で、車のことを良く知っているので、彼らも上手く調整しています。**ちなみに、受注の割合は、保険会社から入庫を誘導される割合が３割、関連会社を含む保険代理店が４割、外車・国産車ディーラーが 2.5 割となっています。

また、当社では**車体整備をほぼ外注することなく、工場だけで完結するようにしています。その点は、コスト削減の効果があり、工期短縮にもなっている**のだと思います。」（大西 邦典さん）

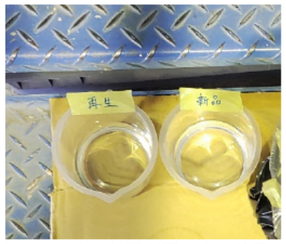
取組を軌道に乗せるためのポイント

職人の経験と勘で、水性塗料の塗布方法と乾燥時の送風などを工夫し調整。水性塗料に含まれる微量のシンナーを再利用している。

水性塗料は溶剤系塗料に比べて、硬さがあり乾きにくく、温度や湿度等の影響を受けやすい。そのため、水性塗装専門のスプレーガンによる塗布や、乾燥工程における送風機で吹き付ける風の向きや強さの調整など、職人の経験と勘に頼る作業工程が多く、求められる仕上がりの塗装になるよう職人が工夫している。

また、水性塗料でもわずかにシンナーが含有されているため、シンナーが再利用できる装置を使用し、塗料からシンナー成分を抽出し、装置や機械部品等の軽微な清掃用の溶剤として再利用。有機溶剤を使用していた時は週１回の頻度で装置を使用していたが、水性塗料に切り替えてから月１回の使用で済んでいる。

さらに、サービスの品質向上や信頼性・顧客満足度を高めるため、鈑金塗装工場の世界基準となっている独・テュフ ラインランド社の認証を国内第１号で取得している。



左：シンナーが再利用できる装置。
右：装置で抽出した再生シンナーは、新品のものとほとんど変わらない。

取組効果、今後の展開

全て水性塗料に切り替えることで、工場内の臭気がなくなる。

同社で行う塗装作業は全て、水性塗料で対応している。その結果、塗装ブースをはじめ、工場全体で有機溶剤による臭気がなくなり、作業環境の向上につながっている。

熟練職人が定着し、安定した経営につながる。

同社では、作業環境の向上により経験豊かな職人の雇用が進み、定着している。

「車検の際に車を点検する自動車整備士であれば、２年で資格が取得できます。一方、自動車鈑金塗装の職人は資格が必要ないものの、一人前になるまでに 7～8 年の経験が必要になります。また、職人が他の工場に引き抜かれることも多く、業界の定着率は決して高くないのが現状です。

当社には鈑金塗装の職人を含めて、いろんな職人がいます。求人を出して、別の工場から来た経験者が大半ですが、**最近５年は誰も辞めずに定着しています。その理由として、みんな装置や環境の整った工場として理解してくれているからこそ、定着しているのだと捉えています。新しい職人を探すのは大変な労力が必要になるので、その点でも効果がある**と言えるのかもしれません。」（大西 邦典さん）

「水性塗装システムを装備した、職人が働きやすい自動車鈑金塗装工場」

兵庫車体整備株式会社【兵庫県神戸市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

水性塗料の調合

車体の色合いを測定する機器。液晶面を車体に当てて、色の割合を 0.1g 単位で分析する。

色の調合場所。
機器の測定結果が PC に送信され、結果を元に調合。車体へ塗布して比較する。その後、車体への塗布と機器分析を 3 回ほど繰り返し、色を近づけていく。

塗装作業

塗装前の車体。
塗装する箇所の色をはがした形で塗装作業に入る。

塗装ブースの内部。
塗装の残さが換気設備近くにあるフィルターに付着するため、年 3~4 回フィルターを交換している。

その他、工場内の装置など

塗装調色のために、整備工場は全体的に照明を明るくしている。

ヘッドライトの明るさ･照射方向を調整する「ヘッドライトテスタ」(左)と、車体に対するホイールの取付角度を測定し、まっすぐ走ることができるよう調整する「アライメント」(右)。ともに高額な装置のため、保有する自動車鈑金塗装工場は少ない。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	･輸入車を取り扱う販売業者の指定整備工場になるため、指定された水性塗料に関するシステムを本格的に導入
適切な設備、材料を選択する	**･水性塗料での塗装を行う上で必要な保管庫、塗装ブース、色が調合できる検査装置を導入**
社内できちんと実証する	-
社外の人に協力を得る	**･整備費用に見合った受注額になるよう、保険会社等と契約条件を調整した上で受注することを優先**
コストバランスを考える	**･整備作業を 1 社完結で行うことで、コスト削減を図る**
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	･塗装職人が、仕上げの難しい水性塗料の特性を理解し、塗布方法と乾燥時の送風などを工夫し調整
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	-

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	･使用する塗料を全て水性塗料に切替
環境負荷低減（省エネなど）	-
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	･作業する職人が、臭気の少ない工場として安心して働いている ･塗装職人はじめ、熟練職人が定着している
顧客獲得	-

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「職人が働きやすい自動車鈑金工場をつくりたい」

車の事故は何度も経験するものではないので、自動車鈑金塗装は受注獲得ルートが特殊な業界です。また、塗装作業は、車体の点検・整備、鈑金を経て、最後に行われる作業なので、工期が短縮されるなどあまり条件の良くない中で作業をされている塗装工場も多く、業界全体では溶剤系塗料から水性塗料への切替が進んでいないのが現状です。

塗装職人は勿論、有機溶剤を吸いこむことが体にはあまり良くないことをよくわかっています。当社は水性塗料を使用し、臭気も少ないので、健康への影響が軽減されていることを理解し、安心して働いているように思います。

車をきっちり整備するには、職人の定着が重要です。これからも、職人が働きやすい工場づくりを目指そうと思います。（代表取締役　大西 邦典さん）

事業者プロフィール

企 業 名：兵庫車体整備株式会社
所 在 地：兵庫県神戸市中央区脇浜町 2-3-12
代 表 者：代表取締役　　大西 邦典
事業内容：自動車鈑金塗装、車検及び点検整備、各社新車販売
H　　P：http://hyogoshatai.jp/index.html
設　　立：1949 年創業、1963 年設立
T　E　L：078-232-0521
従業員数：40 名（グループ全体）

⑥久保井塗装株式会社【埼玉県狭山市】

「IoT で画期的な工業塗装自動化システムを開発。VOC 排出量の自動集計などで生産性向上を実現」

従業員数 18 名／事業内容 工業塗装等／VOC 使用用途 塗装等

取組効果・ポイント

エコ塗装で使用塗料を30～50%削減

塗料の使用量削減により、VOC や廃棄物を削減

不良率 1.5%維持、塗料・資材費や産廃費用を削減

IoT でヒューマンエラーの排除、塗料在庫量の見える化

- IoT で工業塗装の自動化を実現。VOC 排出量の自動集計に加え、塗料在庫の見える化なども実現。
- 月 2 回の社内勉強会で人材教育を実施。不良率 1.5%水準を達成し、塗料使用量・廃棄物を削減。
- エコ塗装で塗料使用量・VOC 排出量を削減。主要設備のデータ取得により、カーボンニュートラルも目指す。
- 大学新卒が入社。環境問題への意識高さが環境問題に興味がある若者に認められている

IoT を活用した工業塗装自動化システムの開発による状況の見える化、効率化

ものづくり補助金を使用し、IoT を活用した画期的な工業塗装の自動化システムを開発。

検査結果のリアルタイム集計により、VOC 排出量を自動集計している。

加えて、被塗物の入荷と在庫管理、塗料の手配と在庫量管理、受注や生産、各種書類の管理、塗料調合管理、製品ごとの検査入力、完成品在庫の管理等のデータを IoT により見える化し、ヒューマンエラーを排し生産性が向上。

ISO9001 品質マネジメントシステムにも適合し、インターネットを介して現場状況を遠隔地から把握できる。

塗料ポットに投入した主剤量に合わせてシンナーや硬化剤の最適量を自動計算。電子秤と連携したミスのない塗料調合が可能。

自動化システムを通じて、塗料や被塗物の在庫量、過不足状況、塗料の発注、検査結果など生産現場の状況が遠隔地でも把握できる。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

近隣住民との環境トラブルによって移転した経験から環境対策を積極的に取り組むようになった。

久保井塗装は創業者の先代社長の生家は元々酒屋であったが、戦後復興期に「クボイ塗装店」を開業した。しかし、創業地が閑静な住宅地にあり、当時は公害が社会的に問題視されていたことから、近隣住民との環境トラブルに直面。その後、1979 年に埼玉県狭山市に移転した。その経験から、**「事業をするには近隣住民の理解が必要であり、環境についての折り合いをつけなければならない。」と考えるようになり、現在でも同社は環境対策を積極的に取り組んでいる。**

2006 年、大気汚染防止法により VOC の年間総排出量を 3 割削減（2000 年比）することが求められ、塗料業界でも VOC 排出量の集計方法が議論になった。中でも、トルエンやキシレンの排出量の問い合わせがあり、使用塗料における指定物質の含有量を計算する必要が生じた。その対応のため、各塗料メーカーに指定物質の含有量を問い合わせて排出量を計算したところ、これが大変な労力を要したという。そのため、同社では IoT による塗装自動化システムを開発する際に、指定物質の使用量を自動集計できる機能を実装させることも検討していった。

社屋外観

自主的取組の目標や方向性の設定

経済産業省の補助金を使用し、工業塗装自動化システムを開発。塗料の調合比や VOC 排出量の自動算出、作業の効率化を実現。

同社は塗着効率分析のため、元々データを重視し、データを紙で管理していた。その後、2015 年版で ISO9001 においてデジタルデータでの管理が可能となったことを契機に、ものづくり補助金を使用し、2018 年に IoT を活用した工業塗装自動化システムを独自開発した。

開発要件については以前から、２代目社長を務める窪井要さんが構想していたため、短期間でシステムを構築。また、塗料の調合比や品質の検査結果などシステムに記録されたデータは改ざんできないようにしており、記録データに対する信憑性が高くトレーサビリティも確保されているため、顧客からも高評価を受けている。

１年間の社内試験運用を経て、2019 年からは他社への提供も開始。**本 IoT システムを導入することで、VOC 排出量や塗料使用量を自動集計できるのに加え、塗料調合ミスなどのヒューマンエラーが排除でき、生産性向上にもつながっている。**

受注情報を入力すれば、在庫されている塗料・素材（被塗物）・完成品とデータ照合し、自動的に生産数量や不足量を計算、管理画面の一覧ページで工場全体の状況をすぐに確認できる。

「季節によるシンナー沸点調整にも対応しており、季節に応じた溶剤を選択できます。また、塗料をムダにしないために生産個数に合わせて適量の塗料を調合することが求められますが、100 個あたりの使用量を記憶させておくことで適量を自動計算します。さらに習熟によって減っていく適量もシステムが学習していきます。缶ごとに貼り付けておく QR コードで、生産計画に必要な塗料の在庫量、保管場所、在庫量で足りるのかも管理画面に表示される等、作業効率向上を追求しました。」

取組を軌道に乗せるためのポイント

生産現場では不良率 1.5％を追求し、月 2 回ペースで技術顧問による勉強会を開催し、若手従業員が技術指導者になれる知識レベルをめざす。

同社では、月２回のペースで技術顧問による定期勉強会を開催して知識レベルを引き上げており、若手従業員は全員が顧客の塗装現場で技術指導ができるよう育成している。また、社外との連携による研究開発等にも積極的に取り組み、もう１名の技術顧問と共に新技術開発の実務にも取り組んでいる。

「不良品を出さなければ、塗料ロスや塗膜剥離の作業が不要となります。直近の不良率は 10 万個製造で 1.37%と 1.5%の目標を達成しています。

当社の社員 18 名のうち、塗装の技術者は 10 名おり、3 名がトップエンジニアです。トップエンジニアしかできない高度な仕事以外は極力ロボットに置き換えようと考えています。」（窪井 要さん）

ロボットによる塗装

取組効果、今後の展開

独自技術「エコ塗装」により塗料使用量・産業廃棄物・VOC を削減。環境問題に積極的に取り組むことで若手人材を獲得。

同社では、**IoT 導入以前より、独自ノウハウ「エコ塗装」を採用し、最少の塗料使用量で最高の塗膜を作ることを日常化している。一般的な塗装工場では、塗料の半分以上が製品の塗膜になることなくブースの水に落ちて産業廃棄物となるが、「エコ塗装」ならば塗着率が高く、産業廃棄物や VOC も削減が可能となる。**

また、カーボンニュートラルを実現するために、主要設備ごとのエネルギー消費を把握するために電気の使用量を記録するデータロガーを設置し、季節変動も含めた通年計測をしている。

環境問題に取り組むことで若手雇用を推進。

窪井さんは、長年の環境問題の取組が若手人材の雇用につながったと話す。

「零細工業塗装メーカーが大学に求人票を出しても新卒が入社することはほぼないですが、当社が求人票を出したら新卒の社員が入社しました。環境問題に興味がある若者が多いためだと思います。この先の 50 年も塗装の仕事を続けていくなら、環境と折り合いをつけることが必須要件ですが、業界他社に先んじて取り組む環境への意識の高さを認めてくれたのだと思います。」

若手社員が働く様子

「IoT で画期的な工業塗装自動化システムを開発。VOC 排出量の自動集計などで生産性向上を実現」

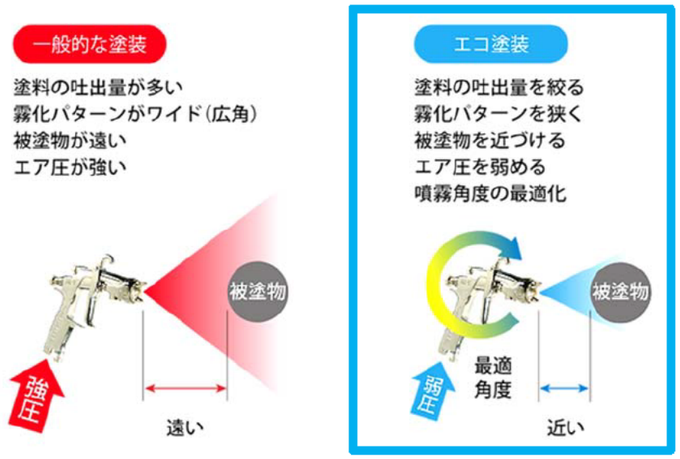
久保井塗装株式会社【埼玉県狭山市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

エコ塗装

スプレーガンと製品の距離を可能な限り近くし、霧化された塗料が当たらない部分を極力少なくする塗装方法。

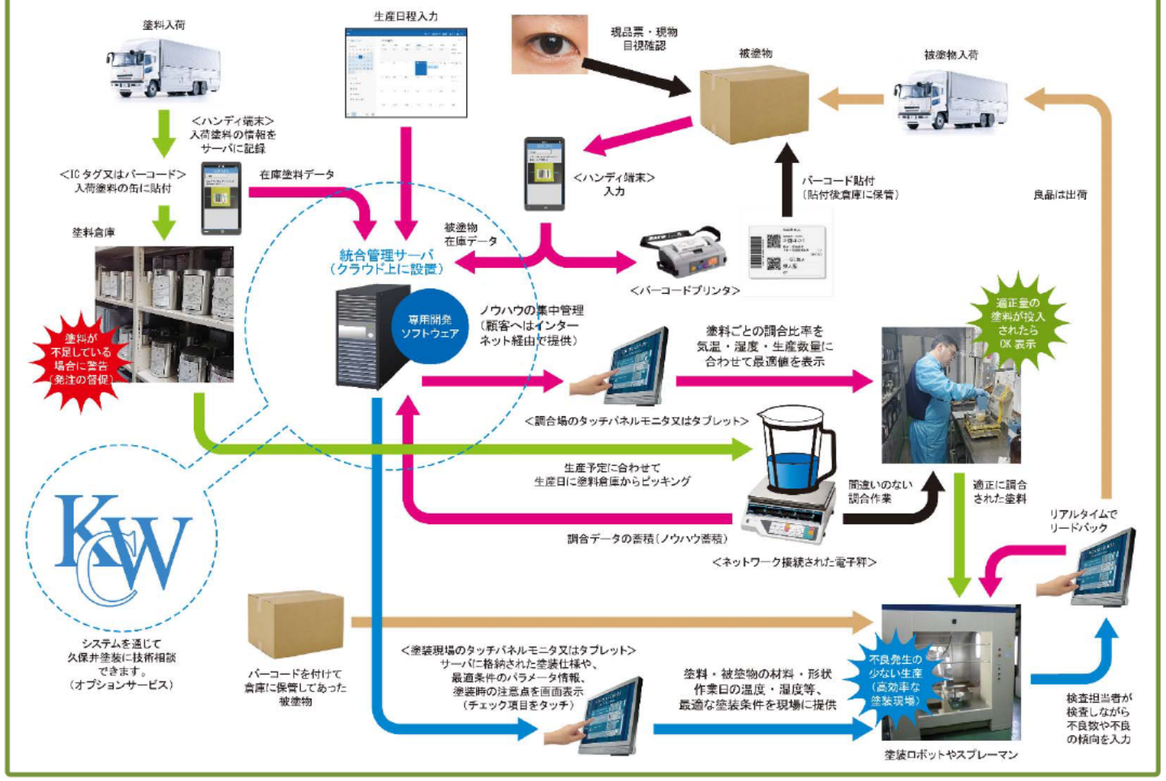
この方法は、塗料が垂れたり表面が荒れたりするリスクが高まるので作業者に高い技術が求められるが、塗料のムダが減り、製品に付着する塗着率が高くなるため塗料の使用量を 30～50%削減することができる。



IoT のシステムフロー

同社が 50 年以上培ってきた塗装プロセス管理のノウハウを開発仕様に凝縮し、独自開発した IoT システムに投入。

被塗物の入荷と在庫管理、塗料の手配と在庫量管理、受注管理、作業の割振りと生産管理、作業標準書・工程品質管理書・検査基準書の管理、電子秤と連携した塗料調合管理、タブレット端末による製品ごとの検査入力、検査結果のリアルタイム集計、完成品在庫の管理等のデータを IoT により見える化、ヒューマンエラーを排し生産性が向上。



VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・創業工場が住宅地で開業したことから、古くより環境への配慮を強く意識した工場運営を心掛ける
適切な設備、材料を選択する	・VOC 排出量を、電子秤で計測した塗料の実測値を元に自動集計する IoT システムを開発
社内できちんと実証する	・工場内の VOC 濃度を測定する測定機器を導入
社外の人に協力を得る	・技術顧問として大手企業 OB２名を採用 ・IoT による自動化システム構築において,エンジニアに依頼し共同開発
コストバランスを考える	-
補助金を活用する	・サポイン、もの補助、Go-Tech 事業等の助成金を活用
VOC 排出量を算出する	・調合した塗料の実測値を元に VOC 排出量を自動算出する IoT システムを開発
日々の取組を積み重ねる	・勉強会の開催、IoT システムによる記録を継続実施。古くから実践する「エコ塗装」を技能継承している
社員教育、人づくりの充実	・講師による月２回勉強会を実施し、正社員がレポート作成を行い、社長や技術顧問が回答することで人材教育を行っている
営業、企業 PR を工夫する	・ホームページ等で取組状況を積極的にアピール

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・エコ塗装の使用塗料は一般的な塗装に比べ 30～50%削減
環境負荷低減（省エネなど）	・塗料の使用量削減や不良品の減少により、産業廃棄物の量を削減
コスト削減	・不良率 1.5%水準を維持 ・塗料の使用削減、再塗装にかかる費用削減
健全な職場環境づくり	・IoT で塗料在庫の見える化、検査結果や VOC 排出量の自動集計も実現、ヒューマンエラーを排除 ・新卒採用もつながる
顧客獲得	-

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「VOC 対策の必要性を訴える際、アイデンティティに訴えかけるのが効果的」

以前、沖縄県糸満市で塗装業者がスプレー塗装の廃水を沖縄の海に垂れ流す問題がありました。その塗装業者に「あなた方が捨てるものが、この沖縄の海を汚している」と言うと彼らは「太平洋に目薬みたいなものさ」と言いました。「沖縄の海っていうのが僕たちにとっては素晴らしいところだというイメージがある中で、沖縄の人がこんなに意識低く産業廃棄物を垂れ流していることを聞いただけで、もう沖縄の海が汚くなっちゃうよ」と言うと、彼らの心に響いているように見えました。その人がなぜこの仕事をしているか、こういう生き方をしているかというアイデンティティに訴えかけるのが、VOC 対策の必要性を訴える際、効果的だと思います。（代表取締役　窪井 要さん）

事業者プロフィール

企 業 名：久保井塗装株式会社
所 在 地：埼玉県狭山市中新田 1083-3
代 表 者：代表取締役　　窪井 要
事業内容：工業塗装
H　　P：https://www.kuboitosou.co.jp/
設　　立：1958 年創業、1965 年設立
T　E　L：04-2958-5763
従業員数：18 名

⑦カナエ塗料株式会社【大阪府大阪市】

「水性塗料の開発とお客様へのコンサルティングで、工場全体の VOC 排出抑制を目指す」

従業員数 140 名／事業内容 塗料・樹脂等の製造・販売／VOC 使用用途 溶剤系塗料の製造など

取組効果・ポイント

2025 年*までに
VOC 排出量
300 トン削減見込

＊2021 年比

環境負荷低減
産業廃棄物となる塗料処理の簡便化

健全な職場環境
造船所等の大幅な作業環境の改善

- 船舶用の水性塗料を開発し、複数の造船所で採用される。自社工場及び造船所での VOC 削減に寄与。
- 工場の VOC 排出量 98.2%を占める生産塗料に着目し、水性塗料への切替を進めるプロジェクトを立案。
- 塗装機メーカー、排水処理業者の協力を得て、造船所で試し使いをしながら開発することで、高性能を担保。
- 顧客には、塗装方法や産業廃棄物処理の簡略化など、水性塗装の使用メリットをトータルに訴求。

船舶用水性塗料（溶剤系塗料ではない）「ALQUA SHIP」の開発、販売

水性塗料の開発・普及があまり進んでいない船舶・海洋分野に向けて、船舶の内装用に使用される船舶用水性塗料「ALQUA SHIP」を、造船所や塗装機メーカー、排水処理業者の協力を得て開発。

自社工場における大幅な VOC 排出量の削減に加えて、造船所等の大幅な作業環境の改善につながるものとして顧客に丁寧に説明。そのメリットを理解され、既に複数の造船所で採用されている。

船舶用水性塗料「ALQUA SHIP」で塗装した船体内部の例

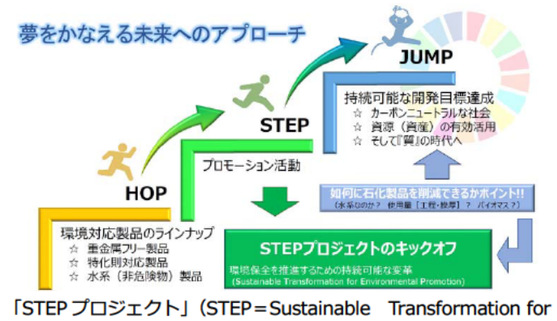
VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

工場全体の VOC 排出量の 98.2%を占める生産塗料に着目し、溶剤系塗料から水性塗料の開発・切替を進める「STEP プロジェクト」を立案。

カナエ塗料は 1947 年設立の塗料メーカーで、船舶・海洋分野、車両・産業機械分野、建築・建材分野の３分野で事業を展開。**「塗料メーカーとして VOC 排出量削減は社会的責任がある」という考えのもと、水性塗料が普及していない船舶・海洋分野や車両・産業機械分野での水性塗料の開発を 2021 年より取り組むように**なった。

同社では、VOC 排出量削減策を検討するにあたり、VOC 排出量に加えて、塗料生産量や VOC 由来の廃棄物処理量を整理した。その結果、VOC 排出量のうち工場内での排出量は僅か 1.8%に過ぎず、残り 98.2%は製品である有機溶剤を含む塗料の出荷により、顧客の事業所で排出されるものであるものと算出。

この結果から、**VOC 排出抑制の取組として、1.8%相当の社内改善に加えて、残り 98.2%の排出量削減がより重要と捉え、水性塗料をはじめとする環境対応製品の開発プロジェクト「STEP プロジェクト」を実施することに**なった。



「STEP プロジェクト」（STEP＝Sustainable Transformation for Environmental Promotion）の取組イメージ

自主的取組の目標や方向性の設定

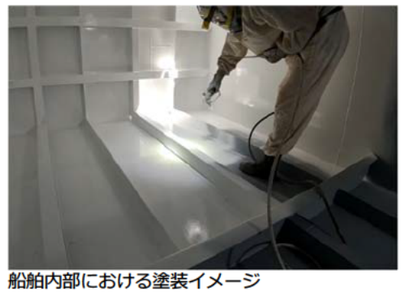
塗装機メーカー、排水処理業者からアドバイスを得て、造船所で試し使いをすることで、仕上がりの美しい水性塗料を完成させた。

船舶用水性塗料「ALQUA SHIP」の特徴は、溶剤系塗料特有の臭いが少ないのに加え、塗装表面にズレがほとんど生じないところにあり、「ALQUA SHIP」で塗装作業を行う現場からは「びっくりするほど臭いが気にならない」「水性なのに、溶剤系塗料と仕上がりがほぼ同じ」と評価を得ている。

このような高い評価が得られる水性塗料を完成できたのは、さまざまな事業者の協力が大きい。

「高性能な水性塗料が完成したのは、開発時に造船所で実際に試し使いをしながら開発したからだと思います。例えば、従来の水性塗料では、150 ミクロン程の膜厚があると、1 時間放置すると液が垂れて表面がズレる現象が起きやすい。この課題をどう克服するかは、かなりつき詰めて考えないと難しいものです。また、塗装機メーカーや排水処理業者からアドバイスを受けたことで、製品を詳細まで設計することができたのだと思います。」

（取締役　大賀 幸二さん）



船舶内部における塗装イメージ

取組を軌道に乗せるためのポイント

水性塗料について、塗装方法や必要とされる検査・設備、廃液処理等も含めてトータルに顧客へ提案し、水性塗料利用のメリットを訴求。

販売の際には、製品の特性や利用メリットなどをまとめた動画で説明するほか、時には塗装機メーカーや排水処理業者が同行し、塗装のデモンストレーションを行ったり、廃液処理剤により産業廃棄物が簡略化できることを説明したりすることで、製品利用に関するコンサルテーションを丁寧に行っている。

「溶剤系塗料に比べて製造コストのかさむ**水性塗料は販売価格も高くなります。一方で、作業環境は格段に向上するだけでなく、塗装と溶接作業も同時並行で行えるため工期短縮につながり、産業廃棄物としての処理が簡便になり、消防法などの規制遵守や関係所管による検査、危険物倉庫や防爆設備等の設置が不要になります。販売時には、それらのメリットによるコストダウンでトータルコストが概ね変わらず、しかも環境に配慮できることを販売時に説明**しています。」（大賀 幸二さん）

塗料廃液に処理剤を混ぜると上澄みの固形と液体に分離され、それぞれプラスチック廃材と pH 調整のみで下水処理できる廃液として処理。従来の処理方法よりも簡略化できる。

取組効果、今後の展開

水性塗料への切り替えを進めることで、2025 年までに VOC 排出量を 300t 削減する見込。工場内での排出抑制策でも一定の効果を得る。

「STEP プロジェクト」の目標として、2025 年までに製品構成を溶剤系塗料 50%以下・水性塗料 50%以上にすることで、年間約 300 トンの VOC 排出量削減を設定し、取り組んでいる。

また、工場内の排出抑制策としては、VOC 排出源を含む材料を取り扱う部屋は開放しない、容器の蓋を逐一閉める、終業時に毎日清掃する、こぼれたらすぐに拭き取るなどの取組を徹底するほか、高性能の機械で塗料を混ぜることで揮発量の削減に努めている。その結果、本社工場では 10 年間で約 5 トンの排出量減少を達成している。

小さな塗装工場での普及も目指す。

同社では、今後、小さな町工場などにも水性塗料が普及するよう、環境への配慮だけではない様々なメリットを訴求しながら販売することを考えている。

「造船所には、運営する大企業のほかに協力企業の人もたくさん働いておられるので、水性塗料を使用するメリットを理解していただき、当社製品を購入いただいているところも増えてきました。

一方で、**小さな町工場では VOC 排出抑制につながる諸設備を充実させるのは難しいはずなので、今後は水性塗料が求められるようになると思います。**今後も、お客様の財布、つまり投資コストはある程度決まっていると思いますので、その点を十分配慮しながら営業展開できればと考えています。」（大賀 幸二さん）

「水性塗料の開発とお客様へのコンサルティングで、工場全体の VOC 排出抑制を目指す」

カナヱ塗料株式会社【大阪府大阪市】

VOC 排出抑制における取組等の概況

VOC 排出抑制策を検討する上での VOC 発生量の整理

VOC の発生源について、溶剤系塗料の生産割合に加え、大気排出量・廃棄量・出荷量から算出。

カナヱ塗料の塗料生産量（VOCの発生源）

2021年度工場集計データより

塗料生産量	生産量（kg/年）
本社工場	2,299,110
岡山工場	1,135,803
合計	3,434,913
（内 水系塗料）	759,118

近年では、年間で数%塗料出荷量が減少している

水系塗料の占める割合 21%

市場別の水系塗料が占める割合から算出した塗料業界の水準とほぼ一致している。

当社では、約2,700トンの塗料製品の製造・出荷が、外部へのVOC排出源である

本社工場の塗料生産量とVOCの流れ

2021年度工場集計データより

項　　目	数量（kg/年）	VOC購入量に対する割合
VOC購入量	562,262	
VOC大気排出量	7,089	1.3%
VOC廃棄物量	2,975	0.5%
製品によるVOC出荷量	552,198	98.2%

約10トン（VOCの1.8%相当）社内改善だけでは到底不十分

VOC排出削減を抜本的に見直す必要がある

排出抑制に向けた「STEP プロジェクト」の目標設定

VOC の発生源を把握した上で、水性塗料への切り替え目標を設定。

カナヱ塗料の具体的な目標

2025年までに製品構成を

溶剤系塗料79%　水系塗料21%

溶剤系塗料50%以下　水系塗料50%以上

約300トンのVOC排出削減になる！

工場内での VOC 排出抑制等の取組例

各材料を入れている槽から製品を混ぜる一斗缶へ必要な量だけ直接投入する「モジュール生産システム」を採用。材料の廃棄率削減につながることで VOC 削減効果もある。

担当者が投入する材料をデータ入力し、自動的に投入できるようにしている。

材料を混ぜる機械。一斗缶が密閉空間の中で回転することで、投入材料を混ぜている。
厳密に混ぜることで、VOC の揮発量削減につなげている。

水性塗料についても、カバーをかぶせて蒸発等を防いでいる。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・VOC 排出量の 98.2%は製品由来と算出した上で、水性塗料等の開発を進めるプロジェクトを発足
適切な設備、材料を選択する	-
社内できちんと実証する	-
社外の人に協力を得る	・開発時に造船所や塗装機メーカー、排水処理業者が協力することで、高性能化を実現
コストバランスを考える	・水性塗料と溶剤系塗料について、排水・廃棄物の処理、設備の設置などを含むトータルコストで比較整理
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	・使用量、製造量を元に VOC 排出量を算定
日々の取組を積み重ねる	・部屋は開放しない、蓋を逐一閉める、終業時に毎日清掃、すぐふき取るなどの取組を徹底 ・高性能機械で材料を混ぜることで揮発量を削減
社員教育、人づくりの充実	・「STEPプロジェクト」により、全社的に水性塗料の開発・実用化を推進
営業、企業 PR を工夫する	・顧客の投資コストを配慮し、トータルコストが変わらないことを訴求しながら営業展開

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・2025 年までに溶剤系から水性系への切替で、300 トンの VOC 排出量を削減する見込(2021 年比) ・本社工場では 10 年間で約 5 トンの排出量を削減
環境負荷低減（省エネなど）	・水性塗料の産廃処理の簡便化
コスト削減	–
健全な職場環境づくり	・造船所の大幅な作業環境改善（健康リスクを減らす、規制厳守や検査が不要、危険物倉庫や防爆設備などの設置不要、工期短縮など）
顧客獲得	–

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「お客様や社会のために安全は全てにおいて優先することが、STEP プロジェクトの目的です」

「STEP プロジェクト」の目的は、有機溶剤が人々の健康を害する物質であり危険物であることを重視し、「お客様や社会のために、安全はすべてにおいて優先する」こととしています。塗装作業する人はみなさん、有機溶剤が体に悪い影響のあることを理解しておられるので、水性塗料は現場の人に「使いたい」と思ってもらうことが重要だと思い、営業展開しています。

また、塗料の塗り方や塗り替えの頻度は千差万別で、企業や作業者によって異なります。一人ひとりに合わせて提案することが重要です。塗装方法による塗料ロスの削減は、塗装業者はもっと考えるべきだと思っていますし、その点も指摘し、塗装方法について提案するようにしています。（取締役　　大賀 幸二さん）

本社工場のみなさん。一番左が大賀さん

事業者プロフィール

企 業 名：カナヱ塗料株式会社
所 在 地：大阪府大阪市鶴見区放出東 1-6-13
代 表 者：代表取締役　春田 隆司
事業内容：塗料および樹脂の開発、製造販売
H　　P：　https://www.kanaepaint.co.jp/
設　　立：1947 年
T　E　L：06-6961-2263
従業員数：140 名

⑧関西巻取箔工業株式会社【京都府京都市】

「健全な作業環境づくり、顧客ニーズへの対応を目指す VOC 対策、水性顔料箔の開発への挑戦」

従業員数 10 名／事業内容 顔料箔（転写箔）の製造・販売等／VOC 使用用途 顔料箔の製造等

取組効果・ポイント

2023 年内の水性顔料箔の完成を目指す

※顔料箔は資材廃棄率が 10-20%で塗装や印刷に比べて少ない

健全な職場環境

認証及び資格取得による従業員の意識啓発で作業環境が改善

環境負荷低減

(顔料箔の使用企業には省エネと廃液処理の簡略化に効果がある)

- 顔料箔の製造工程で排出される VOC の対応策を強化。水性顔料箔の開発に挑戦中。
- ISO9001 認証取得、作業員全員の資格取得などにより、有機溶剤の取扱に対する意識啓発を実行。
- 大企業 OB の技術顧問を中心に、インクメーカーと水性顔料箔を共同開発中。
- サプライチェーン環境影響の削減への意識が高い顧客へのさらなるアピールに向けて〝見える化〟を目指す。

工場内の VOC 対策の強化、水性顔料箔の開発への挑戦

顔料や接着剤が塗布されたフィルム状のインク「顔料箔」において、製造工程で排出される VOC について、従業員全体がその危険性を理解し、対策を講じられるようにするため、ISO9001 認証取得、作業員全員の危険物取扱者乙種 4 類の取得を実行。

現在、工場内の VOC 排出量削減、環境に配慮した資材を採用したい顧客ニーズへの対応を目指し、水性顔料箔の開発に挑戦中。

顔料箔の転写例。紙に印字している。

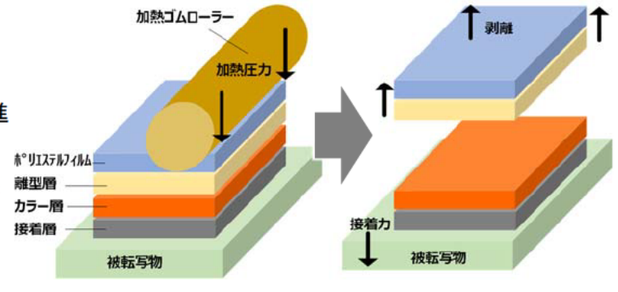
VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

後継者の入社を機に、品質や環境のマネジネントシステム構築の重要性を実感し、その一環として VOC 対策についても検討するように。

関西巻取箔工業は、1952 年創業の熱転写顔料箔の老舗企業である。現在、同社が製造する顔料箔は、顔料や接着剤が塗布されたフィルム状のインクで、熱と圧力で箔押しする「熱転写（ホットスタンプ）」技術で転写される。

通常の塗料や印刷に比べ、顔料箔は転写以降の工程でインクの調色や乾燥、印刷機械の洗浄、廃液処理が不要となり、利用者の環境負荷低減につながる点が利点となっている。そのため、最近では環境に優しい印字方法として、自動車部品や家電製品、化粧品パッケージ、医療資材などのプラスチック製品にロゴマークや商品名を表現する加飾としての採用が同社では増加しており、後継者として現在、取締役 C.O.O.を務める久保昇平さんがその躍進を牽引する。

また、久保さんは入社した 2012 年に、品質や環境整備に関する責任者の退職により、急遽、入社直後より責任者を務めることとなり、品質や環境のマネジネントシステム構築の重要性を実感。その一環として VOC 対策についても検討するようになった。



顔料箔を熱転写する仕組み。顔料箔が加熱ゴムローラーで熱しながら圧力をかけられることで、カラー層が接着層とともに被転写物に密着し、同時にポリエステルフィルムが剥離層とともに剥離される。

自主的取組の目標や方向性の設定

後継者が独学で環境対策を学ぶ。ISO9001 取得、危険物取扱者乙種 4 類取得などで、従業員に有機溶剤の取扱や人体への影響等の意識啓発を実行。

久保さんが品質や環境整備に関する責任者に就任してからは独学で環境対策を学んでいき、安全管理部門を設置し、2018 年に ISO9001（品質）を取得。また、作業員には危険物取扱者乙種 4 類(引火性液体の取扱に関する資格)の資格を取得することで、社内の品質や環境に対する意識を啓発していった。

久保さんは、環境対策の取組を進めていくことで大変苦労したそうだ。

「前任者からの引継ぎがうまくいかなかったため、工場内の危険物や生産管理について、1 から把握していくのは大変でした。また、かつては有機溶剤にまつわる小さな事故が散見され、有機溶剤や VOC の怖さを実感してきました。顧客が安心する管理体制を整備するため、認証や資格の必要性を感じ、取得を進めてきました。その結果、元々は防毒マスクの設置を煩わしく思う作業員もいましたが、今ではルールを徹底しています。

ちなみに、環境に配慮した取組を促す際には、私より年配の方には「こんな小さなことでケチがつくのは恥ずかしいのでは？」と恥に訴えること、若い従業員には「自分の子どもの未来に悪い影響を及ぼしたくないですね」と子どものためにと訴求することが、それぞれ響くように思います。」

同社は創業以来、京都市内の風光明媚な大原地区に位置する。

取組を軌道に乗せるためのポイント

更なる高みを目指し、水性顔料箔の開発に挑戦。技術顧問を中心にインクメーカーと共同開発中。乾燥性、耐久性などの課題解決に取り組む。

工場の品質や環境整備にかかる体制を整備した後、工場で排出される VOC を削減することや、環境に配慮した資材を採用したい顧客ニーズへの対応に意識を持つようになり、同社では水性顔料箔の開発に 2022 年 4 月より挑戦している。企業ＯＢの技術者を技術顧問として、インクメーカーと共同開発を進め、商品化に向けた技術課題の解決に勤しんでいる。

「水性顔料箔の開発は、従業員の安全に加え、顔料箔がより広く活用されることを願い、取り組むようになりました。水性顔料箔は従来の顔料箔と組成がかなり異なり、乾燥効率や耐久性、転写後のきれいな外観など、課題が多く、苦労しています。現行品と同等の外観を確保し、また価格も 20%程度のコストアップで済むよう、細かい調整を進めているところです。」

取組効果、今後の展開

2023 年内の水性顔料箔の完成を目指す。サプライチェーン環境影響の削減への意識が高い顧客へのアピールに向けて、〝見える化〟を進める意向。

同社における水性顔料箔の完成は 2023 年内を予定しており、VOC 排出にかかる化学物質を使用しない印刷資材として、さらなる市場拡大を目指している。

また、完成後は、従来の顔料箔と水性顔料箔による VOC 排出量の削減状況に加え、省エネルギー化や生産効率など、工場内のモニタリングを行い、各種データを〝見える化〟し、改善活動へとつなげていくことも検討している。

顔料箔の裾野を広げることで、顔料箔の認知度向上を目指す。

同社では、顔料箔の認知度向上を目指し、消費者向けの商品の企画・販売や、ミュージアムでのワークショップなどにも注力している。

「顔料箔はまだまだニッチな印刷方法です。顔料箔を少しでも多くの人に知ってもらうことで、新たな市場への参入の足掛かりになればと考えています。」

ボールペンで描ける箔「煌葉-kiraha-」。紙が筆圧で凹むところに箔が入り込み、転写される仕組み。一般消費者向けに開発し、既に 1 万セット販売されている。

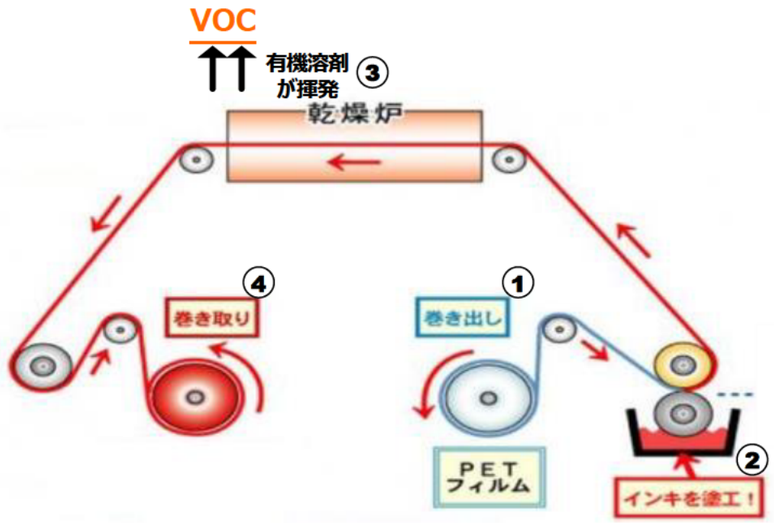
「健全な作業環境づくり、顧客ニーズの対応を目指す VOC 対策、水性顔料箔の開発への挑戦」

関西巻取箔工業株式会社【京都府京都市】

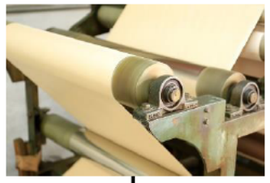
VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

顔料箔の製造工程と VOC 排出の状況

塗工時にアルコールやシンナー等の有機溶剤が使用されたのち、塗膜を温風とヒーターで乾燥する際に有機溶剤を揮発除去する。



①巻き出し
ベースとなるプラスチックフィルム



②塗工
フィルムに「離型層」「カラー層(顔料着色)」「接着層」を積層して塗工。ここでアルコールやシンナー等の有機溶剤が使用される。

③乾燥
塗膜を温風とヒーターで乾燥。この工程で有機溶剤を揮発除去する。

④巻き取り
ロール状に巻き取り仕上げる。

VOC 排出にかかる設備

乾燥炉の上の排気口。煙突につながっている。

装置や設備の洗浄等で使用した後の有機溶剤。
密閉し、３カ月に１回の頻度で産業廃棄物として業者が回収する。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	**・後継者の入社を機に、VOC への対応など環境対応に本格着手** **・さらなる VOC 排出量削減、環境に配慮した資材への顧客ニーズの対応を目指し、水性顔料箔の開発に着手**
適切な設備、材料を選択する	-
社内できちんと実証する	・大企業 OB の技術顧問を中心に、水性顔料箔の開発に挑戦中
社外の人に協力を得る	**・インクメーカーと水性顔料箔の共同開発を進めている**
コストバランスを考える	-
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	・製造工程における VOC 排出状況を作業員が理解し、防護マスク着用などのルールを徹底
社員教育、人づくりの充実	**・安全管理部門を設置し、ISO9001 を取得** **・作業員全員が危険物取扱者乙種 4 類を取得**
営業、企業 PR を工夫する	・顔料箔の使用について、VOC を含むインクや溶剤を使わず、廃液処理の簡略化の効果があることをアピール

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	**・2023 年内の水性顔料箔の完成を目指す** **※顔料箔は資材廃棄率が 10-20%で塗装や印刷に比べて少ない**
環境負荷低減（省エネなど）	・（顔料箔の使用企業には省エネと廃液処理の簡略化に効果がある）
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・ISO9001 認証取得、作業員の乙種四類危険物取扱者の取得により、従業員の意識啓発につながり、作業環境が改善
顧客獲得	－

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「SDGs、カーボンニュートラルなどが盛んに言われるようになってから、メーカーが考える〝良いこと〟の定義が変わってきたように思います。」

ものづくりの現場では、従来通り、生産性や製品の耐久性が重視されるのは確かですが、取引先の大手企業などとお話ししていると、製造工程に不明瞭な点がないこと、環境に配慮した製造方法を採用していることを取引先に強く求めるなど、〝良いこと〟の定義が変わってきたように思います。SDGs、カーボンニュートラルなどが盛んに言われるようになり、サプライチェーン全体で最適化を目指す傾向がみられます。

顔料箔を使用するメーカーの製造現場では、VOC を含むインクや溶剤からは解放されますが、サプライチェーン全体で考えると、現状では顔料箔を製造する当社の工場で VOC が排出されていると捉えることもできます。サプライチェーン全体への影響を考えて、当社では VOC フリーの水性顔料箔の開発を進めており、ゆくゆくは転換を図っていきたいと思っています。（取締役 C.O.O.　久保 昇平さん）

事業者プロフィール

企 業 名：関西巻取箔工業株式会社　　設　　立：1952 年
所 在 地：京都府京都市左京区大原戸寺町 368　　Ｔ Ｅ Ｌ：075-744-2326
代 表 者：代表取締役　　久保　武久　　従業員数：10 名
事業内容：顔料箔製造・販売、プラスチックフィルム・紙等へのグラビアコーティング
Ｈ　　Ｐ：https://www.kanmaki-foil.com/

⑨株式会社土井鍍金【大阪府大阪市】

「高度なめっき処理に必要なトリクロロエチレン洗浄における VOC 排出抑制策」

従業員数　80 名／事業内容　金属めっき・表面処理／VOC 使用用途　金属表面の油分・研磨剤の洗浄

取組効果・ポイント

トリクロロエチレン由来の排出量 45%減（年間 3,400kg の削減）

トリクロロエチレン由来の廃液量削減、排水処理の簡略化

トリクロロエチレン購入量削減、産廃処理費用削減など

新規取引先や金融機関からも高い評価を得る

- 装飾が細かいめっき加工の脱脂処理で使用されるトリクロロエチレン洗浄由来の VOC 排出抑制策を実施。
- トリクロロエチレン洗浄の要・不要を洗い出し、トリクロロエチレン洗浄を用いない商材を増やすよう努める。
- 導入設備では、担当者の洗浄工夫・データ取りや外部業者の設備確認により、日常的なメンテナンスを実践。
- トリクロロエチレン廃液は、回収業者へ有価で引き渡しリサイクル。マニフェストにて適正管理を行っている。

トリクロロエチレン由来の VOC 排出抑制に向けた使用制限、先端設備の導入

金属めっき処理に不可欠な洗浄処理としてトリクロロエチレンを使用する際に、VOC 排出抑制策として、トリクロロエチレンを使用しない洗浄処理への一部移行、先端的なトリクロロエチレンを使用する洗浄設備の採用、担当者や外部業者による日常的なメンテナンスを実施。

トリクロロエチレン由来の VOC 排出量 45%減を達成。また、トリクロロエチレン由来の排水処理の簡略化及び廃液の有価引き渡しによるコスト削減も実現。

商品等のめっき例。装飾が細かいめっき加工を得意とする。

トリクロロエチレンを使用する洗浄設備

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

ISO 取得にかかる環境マネジネント推進の一環として、金属めっきの前処理となるトリクロロエチレン洗浄の削減に着手。

金属めっき処理において、金属表面に付着する油や研磨剤の除去の前処理はめっき品質の向上に必要不可欠になる。

土井鍍金では、**細かい装飾を施したアクセサリーや雑貨、高精度を求められる通信・電子部品を多く取り扱うため、浸透性が高く細かい隙間に付着した油も確実に取り除くことができる有機溶剤のトリクロロエチレンによる洗浄処理を行っている。同社では、2004 年より ISO9001・14001 統合取得を目指し、環境マネジメントシステム構築に向けて、作業環境や土壌汚染、騒音などに加えて、「トリクロロエチレンへの配慮」を調査項目として取り上げ、トリクロロエチレン洗浄処理の削減に着手**することとなった。

なお、同社ではトリクロロエチレン以外の溶剤として臭素系溶剤への転換も検討したが、独特の臭気がある、引火性があり消防法の認可が下りにくい、コストがかさむなどデメリットが多く、代替品は考え難いと判断した。

めっきカラーイメージ。金色系、ブロンズ系、白色系、黒系と様々な色系統に対応している。

自主的取組の目標や方向性の設定

トリクロロエチレン洗浄処理削減に向けて、処理の要・不要の見直し・検討を一斉実施。以降、新規商材が出る度に営業と工場責任者で確認。

同社のトリクロロエチレン洗浄処理の削減策として、**最初にトリクロロエチレン洗浄処理のロット数削減に向けて、処理の要・不要の見直し・検討を一斉に行った。その結果、生産量の約 7 割は、トリクロロエチレン洗浄処理に比べて若干洗浄力の落ちる煮沸脱脂や超音波浸漬脱脂などのアルカリ系洗浄処理で十分洗浄できるものと判断**し、洗浄方法の移行を行っている。

また、現在でも新たなめっき商材が出てくる度に、トリクロロエチレン洗浄処理の要・不要について営業担当と工場現場責任者で確認し、有効な洗浄処理方法を選定している。

「トリクロロエチレン洗浄処理のロット数削減が一番の削減策という共通認識のもと、現場中心に判断しながら日常的に作業を進めています」（取締役総括部長　大島 信授さん）

取組を軌道に乗せるためのポイント

導入した先端設備を効果的に使いこなすよう、担当者の洗浄工夫・データ取り、外部業者の設備確認により、日常的なメンテナンスを実践。

2011 年に導入したトリクロロエチレンを使用する洗浄設備は、浸漬洗浄、蒸気洗浄、乾燥の全工程を密閉式・全自動で行うため、トリクロロエチレン放出が極めて少ない先端設備である。

設備使用においては、**きれいに資材を洗浄するため、資材を入れるカゴに晒しを敷く、目の細かいカゴを使う、カゴにトリクロロエチレンが溜まらない材料を支える治具やめっき材料の並べ方をするなど、作業担当者が試行錯誤しながら様々な工夫を凝らしている。また、作業担当者は日報として作業時間・作業ロット数を整理**し、取組状況のエビデンスとなるデータ取りを徹底している。

また、**外部委託の専業者が毎週訪問し、トリクロロエチレンの pH 調整や汚染状況の確認、定期的な補充や総入替えを行うことで、作業の安全性確保に加え、事故の未然防止**につながっている。

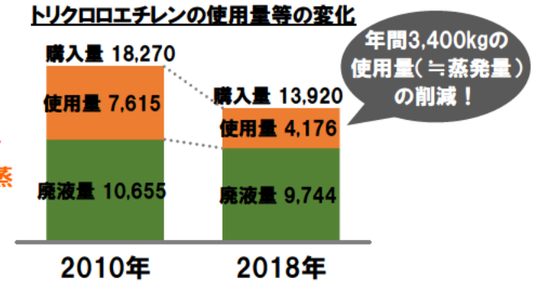
取組効果、今後の展開

先端設備の導入によりトリクロロエチレンの蒸発量は 45%削減。トリクロロエチレンの購入量や廃液量の削減にもつながる。

まず、トリクロロエチレン洗浄処理の要・不要の見直し・検討を行った 2010 年はトリクロロエチレン購入量が 18,270 kg/年となり、見直し・検討だけでも 2004 年の 25,000 kg/年から 25%減となった。

また、**先端設備導入後は、2010 年のトリクロロエチレン購入量 18,270kg、廃液量 10,655kg、使用量(≒蒸発量)7,615kg に対し、2018 年は購入量 13,920kg (2010 年比 24%減)、廃液量 9,744kg（同 9%減）、使用量 4,176kg（同 45%減）**となった。

トリクロロエチレンの使用量等の変化



トリクロロエチレン廃液は有価でリサイクルすることで処理コストを削減。その他の汚泥やスラッジの処理も、コスト削減や環境負荷低減に努めている。

現在、同社のトリクロロエチレン廃液は、回収業者に依頼し、再生処理を行うことでリサイクルを行っている。回収の際にはマニフェストで適正に管理を行っている。

「有価で引き渡した廃液は、他の業者が再利用されているそうです。**かつての廃液をそのまま業者に引き渡していた時に比べ、トリクロロエチレン購入量や廃液量の削減も伴い、コスト削減につながりました。**」（大島 信授さん）

この他に、トリクロロエチレン以外で発生する汚泥やスラッジは、ものづくり補助金を活用し導入したドライセパレーターでパウダー化している。この装置の導入により、汚泥で業者に引き渡ししていた従前に比べ、含水率が下がることで業者に引き渡す量が減少し、輸送回数も減ることで、コスト削減や環境負荷低減につながっている。

ドライセパレーター

「高度なめっき処理に必要なトリクロロエチレン洗浄における VOC 排出抑制策」

株式会社土井鍍金【大阪府大阪市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

トリクロロエチレンを使用する洗浄設備

トリクロロエチレンを使用する洗浄設備。
密閉構造のため、VOC が極力排出されない。

洗浄工程を終え、設備から引き上げられているめっき材料

トリクロロエチレン使用の洗浄設備に材料を設置・回収する担当者は防毒マスクをつけている。

トリクロロエチレンを使用しない洗浄設備

煮沸脱脂槽

アルカリ超音波浸漬脱脂槽

その他の工程

ラックに材料を設置する様子。

手作業でラックめっきを行う様子。
浸ける時間で色味が変わるため、顧客の好みに沿うよう、めっき液に浸ける時間を変える。

塗装加工（トップコート）の様子。
無色透明の塗装で、めっきのツヤ感が向上し、耐候性や耐摩耗性が向上する。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・ISO14001 の取得時に環境管理項目の１つとしてトリクロロエチレンの排出抑制に着手
適切な設備、材料を選択する	**・トリクロロエチレン洗浄の要・不要について、徹底的に見直しをはかる**
社内できちんと実証する	・製品の並べ方にも工夫を凝らし、効果的に洗浄できるよう工夫 ・廃液を粉じん化するドライセパレーターを導入
社外の人に協力を得る	**・外部業者が毎週、トリクロロエチレンの回収等に加えて設備の稼働状況等を確認**
コストバランスを考える	-
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	・トリクロロエチレンを入れるタンクにカバーを取り付ける、それぞれの槽の小型化　など
日々の取組を積み重ねる	**・新商材について、トリクロロエチレン洗浄での要・不要をその都度、営業と現場で確認**
社員教育、人づくりの充実	・勉強会を月１回実施。環境に関するテーマも取り扱う
営業、企業 PR を工夫する	-

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	**・VOC 排出量は 45%減（年 7,605kg→4,176kg）**
環境負荷低減（省エネなど）	・トリクロロエチレン購入量 24%減、廃液量 9%減 ・廃液は業者が有価で引き取り、リサイクルしている
コスト削減	・トリクロロエチレン購入量削減、廃液量削減、廃液の有価引き取りが、コスト削減につながる
健全な職場環境づくり	-
顧客獲得	・新規取引先や金融機関からも高い評価を得る

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「自分で考えて行動する企業風土を育み、環境への取組も社内浸透するよう努めています」

１日に 100 種類・４万点以上のめっき製品をほぼ手作業で行っているので、作業員の感性はとても重要です。そのため、個人個人が知識を身に着けるよう、「自分で考えて行動する」ことを重視しています。最近では、作業者が自主的に動き、良い結果が出てきて、さらに新しいことにトライするサイクルが出てきたように思います。その結果、30 代など若手人材への切り替えが進み、新規のお客様や金融機関からも高い評価を頂けているように思います。

トリクロロエチレンの廃液管理に加えて、環境規制への対応はますます厳しく問われる傾向があり、一旦事故が起これば、補償問題となるだけでなく、企業自体ひいては業界の信用問題にもなりかねません。大きな金額を掛けなくても、毎日の小さな取組の積み重ねでそれらは防止できることを社内に周知することは、とても重要だと思っています。（代表取締役社長　土井 康巨さん）

事業者プロフィール

企 業 名：株式会社土井鍍金
所 在 地：大阪府大阪市平野区加美北 5-6-1
代 表 者：代表取締役会長　　土井 昭忠
　　代表取締役社長　　土井 康巨
事業内容：金属めっき・表面処理
H　　P：　https://doi-mekki.co.jp/
設　　立：1974 年
Ｔ Ｅ Ｌ：06-6794-2000
従業員数：80 名

⑩有限会社本間産業【新潟県燕市】

「トリクロロエチレンの排出抑制または使用しない洗浄システムの確立で、受注を伸ばす」

従業員数 13 名／事業内容 金属製品の受託洗浄／VOC 使用用途 金属の脱脂洗浄

取組効果・ポイント

トリクロロエチレン(VOC 対象物質)の使用量が 1/3 に減少
※排出抑制の取組のみによる効果

コスト削減

受注増の中、トリクロロエチレン購入費が年間 800 万円減少

顧客獲得

県外企業の受注増、銀行から融資を受ける

- 金属製品の洗浄受託業者として、トリクロロエチレンの排出抑制または使用しない洗浄システムを確立。
- 地元企業と試験洗浄を繰り返すことで、トリクロロエチレンを使用しない炭化水素洗浄のノウハウを確立。
- トリクロロエチレン洗浄では、ダクト配置等の詳細調整や密閉型洗浄装置の導入により VOC 排出抑制を実践。
- ホームページ等で VOC 排出抑制など環境対策を積極的に情報公開することで、県外企業からも受注獲得。

トリクロロエチレンの排出抑制または使用しない洗浄システムの確立

金属製品の脱脂洗浄において、炭化水素系溶剤(塩素系の有機溶剤ではない)を用いた洗浄方法について、地元の調理器具メーカーと試行錯誤しながら細かい部品や精密機器でも洗浄できるノウハウを確立。

トリクロロエチレン(塩素系溶剤)※を用いた洗浄については、新工場の整備時に、ダクト配置等の詳細調整や密閉型洗浄装置の導入などにより排出抑制の取組を実践することで、トリクロロエチレンの使用量を 1/3 に減少している。

炭化水素洗浄を行った調理用のザル。同社では細かい網目も炭化水素洗浄で綺麗に洗浄できるノウハウを有する。

トリクロロエチレン洗浄を行った金属部品の例。黒ずみが取れて、元の金属の色に戻っている。

※トリクロロエチレンは、大気の汚染に係る環境基準について、2018 年に 1 年平均値が 0.2mg/㎥以下から 0.13mg/㎥以下に改定されるなど、曝露による健康影響のある化学物質として、基準が厳しくなる傾向にある。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

トリクロロエチレン洗浄を善しとしない企業があることにショックを受けて、炭化水素洗浄の研究を開始。

金属洋食器を地場産業とする新潟県燕市は、原料調達や溶接、研磨、板金、切削など、各製造工程のエキスパートが集まる分業体制のまちである。

本間産業は金属製品の洗浄受託事業を行う創業 40 年の企業で、自動車や半導体関連部品、医療器具、建築金物、産業機器など、多様な業界の金属製品を取り扱っている。

同社の 2 代目である本間尚貴さんが専務だった 2012 年ごろ、**知人の板金加工会社の社長から仕事の相談を持ち掛けられたものの、「顧客がトリクロロエチレン NG で、君の会社に掲げてあったトリクロロエチレン洗浄の大きな看板を見て、ここには絶対に発注しないでほしい、と言われた」と打ち明けられる経験をしている。この経験は、本間さんが炭化水素洗浄を研究するきっかけになった**という。

「私はその経験がとてもショックでした。板金加工業者の方から炭化水素洗浄について教えてもらい、初めてその洗浄方法を知りました。父にこの経験を話すと、1 社でもそう考える顧客がいるのならば炭化水素洗浄をやってみるとよいだろう、と後押ししてもらったので、すぐ炭化水素洗浄装置を購入し独自に研究をスタートしました」

新工場の外観。
建設費 5 億円をかけて 2019 年 8 月に竣工した。

自主的取組の目標や方向性の設定

炭化水素洗浄は地元企業と試験洗浄を繰り返すことでノウハウ確立。ISO 取得時に作業マニュアルを作成し、作業の標準化を行っている。

同社では、2 年間で炭化水素系溶剤を用いた洗浄についてノウハウを確立し、価格設定を行った。その際、地元の調理器具・アウトドアメーカーで 3000 部品ほどを洗浄受注している新越ワークスの存在は大きかったようだ。

「新越ワークスでは、ものづくりの製造工程の見直しのタイミングであり、それがちょうど新越ワークスへ炭化水素洗浄を提案した時期と重なりました。

また、当社は**洗浄受託業者として、顧客の製品・ニーズ、各アイテムに合わせた洗浄方法が求められます。100 社あれば設定は 100 通りになります。3000 点の洗浄部品がある新越ワークスと一緒に取り組むことで、何通りも試すことができ、沢山のノウハウを蓄積することができたことを有難く思っています。**」

炭化水素洗浄装置

また、炭化水素系溶剤を用いた洗浄ノウハウは、ISO9001 や ISO14001 の取得時に作業マニュアルを作成し、作業の標準化を行っている。

取組を軌道に乗せるためのポイント

トリクロロエチレン洗浄は、協力業者の助言を受けたダクト配置等の詳細調整や密閉型洗浄装置の導入を新工場整備時に行い、排出抑制を実践。

受注件数の 7 割強を占めるトリクロロエチレン洗浄では、新工場の建設時に、装置メーカーなど協力業者から助言を受けて、トリクロロエチレン由来の排ガスをコントロールできるよう、排気ダクトを調整している。

「**ダクトの設置箇所が変わるだけで、回収装置の効果が薄れることもあります。回収装置がガスを吸い取り、回収しすぎると、活性炭の交換頻度やトリクロロエチレンの購入頻度が増えてしまいます。さらに、トリクロロエチレンは局所排気を風速 0.4m/s に制御する必要があるため、必要以上に吸い取り過ぎずに風速を保つことが重要**となります。」

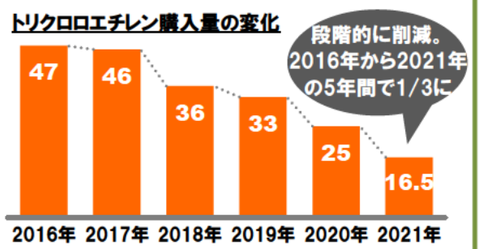
また、ダクト設計と並行して、トリクロロエチレンの大気排出を抑える密閉型洗浄装置を、ものづくり補助金と燕市の設備改善資金補助金(環境負荷低減対策支援事業)を活用し、導入している。

取組効果、今後の展開

トリクロロエチレン使用量が 1/3 に減少。コスト削減効果も高い。

トリクロロエチレン洗浄の取組において、保健所に届出している**年間のトリクロロエチレンの購入量（＝使用量）は、2016 年で 47 トン、直近の 2021 年で 16.5 トンと 5 年間で 1/3 に削減。仕事は増加傾向にある中で、年間で 800 万円の購入費用の削減が達成**された。

また、新工場への投資など、改修工事や装置導入以外のイニシャルコストがかさんだ中でも、コスト削減効果により、採算性向上につながっている。



VOC 排出抑制など環境対策を積極的に情報公開することで、県外企業からの受注が増加。

同社では、洗浄スキルの信用度を高め、より高度かつ利益率の高い仕事を獲得することを目指し、環境関連の法令順守や各種洗浄技術の向上と、それらにまつわる情報公開を重視。ホームページでは、法令順守の情報として、年 1 回の排ガス調査及び新潟県のトリクロロエチレン立入検査、年 2 回の工場排水の検査結果を公開するのに加え、排ガスの自主検査を毎日行い、その結果も公開している。

それらの取組効果もあり、**最近、同社ではホームページを見た企業から発注を受けるケースが増えている。ある大手企業からは、通常は工場の立入検査で受注を判断される中、「ホームページをみれば、環境配慮をきちんとしながら、高度な洗浄ノウハウを持っていることがわかるから」と、立入検査をせずに発注された**こともあるようだ。

同社において、10 年前は顧客の 9 割以上が燕市内の企業であったが、洗浄展示会への継続出展や、ホームページに掲載する情報の充実といった積極的な営業活動により、他県からの仕事が増加。今では顧客の 2～3 割は県外企業で、大阪や神奈川、埼玉など遠方の顧客も多いという。

「トリクロロエチレンの排出抑制または使用しない洗浄システムの確立で、受注を伸ばす」

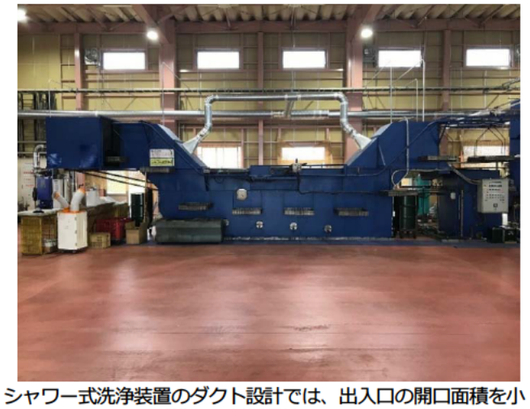
有限会社本間産業【新潟県燕市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

トリクロロエチレン洗浄における排出抑制の取組工夫

各洗浄装置からダクトを通じてトリクロロエチレン由来の排気を集め、ろ過装置へ送っている。

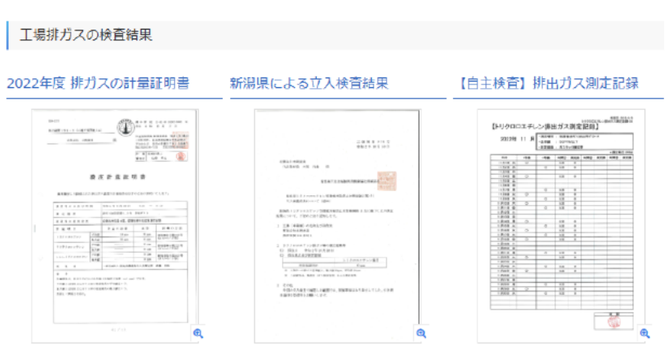
ろ過装置。
各洗浄装置のダクトは全てここにつながっている。活性炭によりトリクロロエチレンの成分を吸着後、排気している。



シャワー式洗浄装置のダクト設計では、出入口の開口面積を小さくすることで局所排気の制御風速 0.4m/ｓを確保し、工場内への排出を抑制。ダクト接続位置の選定にも配慮している。

既存のトリクロロエチレン洗浄装置には、開口面積を極力狭くするよう、洗浄製品の出入口に段ボールを敷き面積を狭くする(左)、配管等の隙間をパテで埋める(右)など、細かい工夫を施している。

ホームページにおける情報発信例



工場内の排ガスについて、新潟県による検査に加え、自主検査を毎日実施している結果をホームページ上で公開。
この他、工場排水の水質検査結果についても公開している。

企業プロモーション、事業への想いを本間社長が自ら語った動画等（YouTube）を企業紹介の一環として掲載。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・取引先より「トリクロロエチレン洗浄は NG」と言われ、炭化水素洗浄の研究を開始 ・新工場建設時にトリクロロエチレン洗浄改善を検討
適切な設備、材料を選択する	・炭化水素洗浄とトリクロロエチレン洗浄について、使い分けを行っている
社内できちんと実証する	・地元企業からの協力を得て、炭化水素洗浄試験を繰り返すことで技術を確立
社外の人に協力を得る	・炭化水素洗浄は地元企業と試験実施を繰り返すことでノウハウを確立 ・トリクロロエチレン洗浄は新工場整備時に協力業者とダクト設計等の調整を綿密に行う
コストバランスを考える	-
補助金を活用する	・密閉型洗浄機導入時に、ものづくり補助金を活用 ・燕市の補助金を活用
VOC 排出量を算出する	・トリクロロエチレン購入量で削減状況を確認
日々の取組を積み重ねる	・毎日、排ガスの排出状況の自主検査を実施
社員教育、人づくりの充実	・環境負荷低減対策・リスクアセスメントの教育
営業、企業 PR を工夫する	・ホームページで、環境測定の結果や洗浄技術を積極的に発信することで新規受注につなげる ・洗浄効果分析サービスから新たな洗浄業務を獲得

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・トリクロロエチレン購入量が約 1/3 に削減（年間 47 トン→ 16.5 トン）
環境負荷低減（省エネなど）	-
コスト削減	・仕事が増えている中で購入費が年間 800 万円減少
健全な職場環境づくり	-
顧客獲得	・VOC 排出抑制に熱心な企業として認知され、県外からの受注も増加 ・新工場建設時に銀行から融資を受けることができた

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「これからは、環境対策に積極的な企業が生き残る時代になると思います」

近年、金属部品の製造において、洗浄の善し悪しが完成品に大きな影響を与えるものと認識されつつあります。最近では、洗浄効果に関する数字のエビデンスが必要と考えて、分析サービス「ホンマ検査ラボ」を実施しています。サービス受注から新たな洗浄業務につながるケースもあります。

その一方で、法令順守は必須であり、環境対策をきっちりしないと、次世代に事業承継できずに淘汰されていくものだと私は考えます。尚且つ、これからさらに迫りくる圧倒的人口減による人材・人手確保が急務となっていくと思います。つまりは環境対策・保全活動は企業経営、企業存続に大きく関わってくるという事です。

ちなみに、新工場建設の際に銀行から新規の顧客が増えている経緯を聞かれて、「環境対策をしっかりしているから、企業から信用されているのだと思います」と説明したところ、融資を受けることができたという有難い経験もしています。

（代表取締役　本間 尚貴さん）

事業者プロフィール

企 業 名：有限会社本間産業
所 在 地：新潟県燕市蔵関 191-1
代 表 者：代表取締役　　本間 尚貴
事業内容：自動車部品・半導体関連部品・医療機器など工業製品向け脱脂洗浄の洗浄受託業者
H　　P：　https://www.honmasangyou.co.jp/

設　　立：1981 年創業、1992 年法人化
Ｔ Ｅ Ｌ：0256-63-9684
従業員数：13 名

TIGER ENERGY

⑪タイガー石油（株） 今福鶴見サービスステーション【大阪府大阪市】

「ガソリンベーパー回収装置を設置し、環境活動やSDGsの取組として積極的にアピール」

従業員数 407 名／事業内容 ガソリンスタンド経営等／VOC 使用用途 自動車へ給油するガソリン

取組効果・ポイント

「e→AS」S ランク*認定取得

＊燃焼蒸発ガス回収率95%以上

環境負荷低減 — ガソリンベーパー回収・再利用による省エネルギー

コスト削減 — ランニングコストの大幅削減

健全な職場環境 — 新卒の継続的な採用

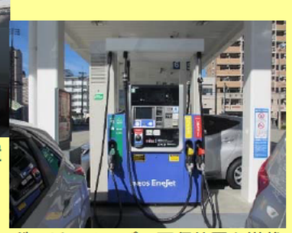
- ガソリンベーパー回収装置を整備し、給油中に蒸発するガソリンベーパーを回収し再利用。
- 設備更新を迎えたガソリンスタンドで、社内で費用対効果を入念に検証し、コンセンサスを得たうえで導入。
- 助成金や認証制度の申請時において、設備業者の協力を得てスムーズに書類を作成。
- 新卒採用に向けて、環境活動やSDGs経営の取組として積極的にアピール。

ガソリン給油時に大気中へ蒸発するガソリンベーパーを回収する各種装置の導入

セルフサービス方式のガソリンスタンド（SS）において、石油元売会社がタンクローリーから地下タンクに荷卸しする際に大気中へ蒸発するガソリンベーパーを回収する装置と、顧客が給油する際に発生するガソリンベーパーを回収する装置を搭載したセルフ給油機を導入。

二つの装置でガソリンベーパーを回収し、再度液化し地下タンクに戻し再利用することで、ガソリン欠減率の削減にともないランニングコストの削減を実現。大気環境配慮型SSの認証制度「e→AS」（イーアス）において最高ランクのランクSを獲得するほか、ガソリン販売量の多いガソリンスタンドとして高いコストメリットも得ている。

荷卸用ガソリンベーパー回収装置



ガソリンベーパー回収装置を搭載したセルフ給油機

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

「私たちにできる環境負荷低減・SDGsの取組」と捉え、設備更新を迎えたガソリンスタンドでガソリンベーパー回収装置を導入。

ガソリンスタンドでは、石油元売会社がタンクローリーからガソリンを各店舗の地下タンクへ荷卸しする際に、一部のガソリンは大気へ蒸発する。また、顧客が給油機を使用してガソリンを給油する際もガソリンが蒸発する。

ガソリンスタンドにおけるVOC対策の推進に向けて、石油販売業者が加盟する全国石油業共済協同組合連合会（通称「全石連」）では、給油時及び荷卸時に排出されるVOCの排出抑制に努めることを目的に「VOCに関する自主行動計画」を策定し、2017年度から行動を開始。また、資源エネルギー庁と環境省が、大気環境に配慮し燃料蒸発ガスの排出を抑制する取組を実践するガソリンスタンドを「e→AS」として認定する制度を2018年より実施している。

タイガー石油では、**企業の環境負荷低減活動やSDGs経営が求められる中、ガソリンベーパーの排出抑制を「私たちにできること」の具体的方策と捉え、実施に向けた検討を開始。2019年11月、今福鶴見サービスステーションにおける給油機の更新のタイミングに合わせて、ガソリンベーパー回収装置を搭載した給油機4台と荷卸し用ガソリンベーパー回収装置を導入**した。

e-AS 環境省・資源エネルギー庁認定 大気環境配慮型SS

「e→AS」ランクS（燃料蒸発ガス回収率95%以上）のガソリンスタンドに付与されるマーク

自主的取組の目標や方向性の設定

費用対効果を入念に検討した上で、経済性の高いガソリンスタンドの優先順位を付けて、高性能な設備を導入。

同社では**設備導入に当たり、ガソリンベーパー回収装置の導入による費用対効果を算出し、高い経済性が見込まれるガソリンスタンドの優先順位を付けて、社内でコンセンサスを得たうえで導入を進めていった。**

「荷卸し用ガソリンベーパー回収装置はガソリンスタンドにオプション追加するものであり、荷卸し回数が多ければ多いほど、回収量が増えて経済性が高まるので、販売量の大きいSSを優先的に導入しています。また、給油機は1機あたりの販売量の多い方が経済性は高まります。当社では現在、3つのガソリンスタンドでガソリンベーパー回収装置を採用しています」（執行役員　川上 治時さん）

また、導入設備として、ガソリンベーパーの回収量が分かる積算計を備えた荷卸用ガソリンベーパー回収装置と、液化回収能力の高いガソリンベーパー回収装置搭載の給油機を選択。ともに(株)タツノの設備を採用することで、施工の簡略化を図っている。

取組を軌道に乗せるためのポイント

業界団体の紹介を受けて、補助金を活用。補助金などの申請時は設備業者から協力を得てスムーズに書類を作成。

同社は中小企業庁の定義では大企業に該当するため、設置済の3件では補助金を活用できなかったが、2022年11月に開設した4件目のガソリンスタンドでは**全石連の紹介を受けて、大企業も対象になる「脱炭素社会燃料安定供給対策補助事業」（経済産業省）を活用した。また、補助金や「e→AS」の申請においては、同社は設備業者から協力を得ることで、煩雑になりがちな申請業務もスムーズに行っている。**

なお、荷卸用ガソリンベーパー回収装置、ガソリンベーパー回収装置を搭載したセルフ給油機ともに、設備業者と5年間のリース契約を締結し、利用料を毎月支払っている。また、従来の装置と操作方法はほぼ同じであるため、荷卸作業を行うタンクローリーの運転手やセルフ給油機の利用者への作業負担は特にない。

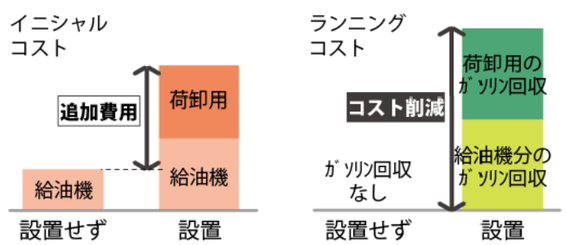
取組効果、今後の展開

燃料蒸発ガス回収率95%以上「e→AS」ランクSを獲得。ランニングコストの大幅な削減で高い経済的メリットを得る。

今福鶴見サービスステーションでは、各種ガソリンベーパー回収装置の導入により、「e→AS」認定制度では最高ランクのSランクを獲得。

また、ガソリン蒸発量を削減することで、ランニングコストの削減が実現。従来設備よりリース料が14万円/月が増額する一方、毎月1,000リットル程度のガソリンを回収しており、ガソリン仕入価格を150円/リットルと想定すると約15万円/月のコスト削減を達成。結果、ほとんど資金を使わずに環境負荷の少ない設備へ更新する事ができている。

ガソリンベーパー回収装置の設置の有無によるコスト比較



新卒採用を意識し、積極的にアピール

同社では、この取組について、新入社員への採用活動の一環として、ホームページへの掲載や、本社に隣接する今福鶴見サービスステーションで学生の来社時に実物を見せるなどして、積極的にアピールしている。

「SDGsの取組は企業アピールになり、特に新入社員の採用活動のためにも重要です。今の大学生は、環境活動やSDGsに対して非常に高い意識を持っている方が多くなっています。また、企業として存続させるつもりならば、若手社員の獲得が必要です。

なお、2021年度は6名、2022年度は8名（予定）、新卒を採用しています。

車やバイクに興味が無い若者が増えている中で新卒を採用するには、企業としての特徴づけが必要です。若者に当社を見つけてもらうためにも、今後もこの取組をアピールしていくつもりです。」（川上 治時さん）

同社インスタグラムのアイコン。社名のタイガーを”男女”のキャラクターとして採用している。

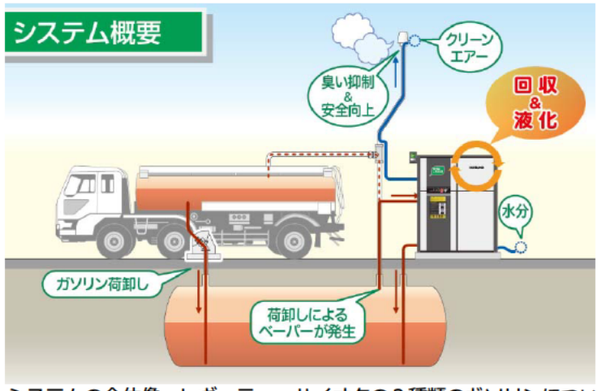
「ガソリンベーパー回収装置を設置し、環境活動や SDGs の取組として積極的にアピール」

タイガー石油（株） 今福鶴見サービスステーション【大阪府大阪市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

荷卸用ガソリンベーパー回収装置の全体像

設備全景。地下に石油タンクがある。５本の細長い鉄筒はタンクを密閉しないための空気口。消防法により道路から空気口まで４ｍ以上離すなど、設置には場所の制約が多い。



システムの全体像。レギュラー、ハイオクの２種類のガソリンについて、荷卸し時のガソリンベーパーを回収し、装置内で液化。それらを全て、レギュラーガソリンのタンクに戻している。

操作確認ボタンなど。右端の操作スイッチに鍵を差し込んで操作を開始。
操作時に一定量の音が出るが、騒音になる程ではない。
左端のメーターは累積回収量を示しており、これまでに 18,187 リットルを回収。毎月、店員がメーターを確認して記録している。

ガソリンベーパー回収装置を搭載した給油機の全体像

設備全景。左側の細長い設備がガソリンベーパー回収装置。レギュラーとハイオクのホースには、給油ホースとガソリンベーパー吸引ホースの２本が太い１本のホースに通っている。軽油ホースと比べて、随分太いのが分かる。

給油の様子。写真左の通りハイオクの給油ハンドルの先にゴムカバーが設置されており、ガソリンベーパーの蒸発を防ぎ、従来型の軽油用給油ハンドルよりもガソリンが漏れにくく、ガソリンの臭いがしない。レギュラーの給油ハンドルもゴムカバーが設置されている。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・「私たちにできる環境負荷低減・SDGs の取組」と捉え、ガソリンベーパー回収装置を導入
適切な設備、材料を選択する	・ガソリンベーパーの回収量が分かる積算計が備える装置、液化回収能力の高い装置を選択
社内できちんと実証する	-
社外の人に協力を得る	・設備業者が各種申請書類の作成に協力
コストバランスを考える	・費用対効果を入念に検討した上で、経済性の高いガソリンスタンドの優先順位を付けて導入
補助金を活用する	・全石連からの紹介を受けて「脱炭素社会燃料安定供給対策補助事業」(経済産業省)を活用
VOC 排出量を算出する	・積算計で回収したガソリンベーパーを店員が毎月確認する
日々の取組を積み重ねる	-
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	・新卒採用を意識し、VOC 排出抑制や「e→AS」認証を大々的にアピールする

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・「e→AS」認定制度では最高ランクの S ランク(燃料蒸発ガス回収率 95%以上)を獲得
環境負荷低減（省エネなど）	・ガソリンベーパーの回収・再利用による省エネルギー化
コスト削減	・ランニングコストの大幅な削減が実現。毎月 16 万円の経済的メリットにより、概ね４年で投資回収ができる見込み
健全な職場環境づくり	・新卒の採用につながる（2021 年度６名、2022 年度８名見込）
顧客獲得	–

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「社員のみんなが成長できる会社を目指し、教育システムなどの制度を充実させています」

環境負荷の高い事業を展開する会社として、ガソリンベーパー回収装置を導入しました。政府が「2030 年代中盤には国内ではガソリン車を売らない」と表明する中、仮にガソリン車の新車販売がなくなるのならば、装置導入は時間との闘いになるかもしれません。当社でも、地域で最後まで残る見込みのあるガソリンスタンドを優先して導入しています。

人材育成の取組として、e-learning を中心に４年間で社内教育を行うシステムを確立しています。従業員みんなに成長してもらいたい。また、ガソリンスタンド運営だけではなく、自動車修理工場、レンタカー、介護事業、保険事業なども展開しているので、希望や適性に応じて企業内で他事業へ異動することもできるようにしています。（執行役員　川上 治時さん）

同社の経営陣。右から２番目が川上さん

事業者プロフィール

企 業 名：タイガー石油株式会社
所 在 地：大阪府大阪市鶴見区鶴見 4-3-28
代 表 者：代表取締役　中野 隆伸
事業内容：石油製品販売、自動車整備、車両販売・買取、カーコーティング、レンタカー、コンビニエンスストア、介護事業、各種保険代理店
H　　P：　https://tiger-corp.com
設　　立：1952 年
T　E　L：06-6931-6675
従業員数：407 名

⑫太洋工業株式会社【和歌山県和歌山市】

「化学物質リスクアセスメントの一環として、有機溶剤を安全な代替品に切り替える取組」

太洋工業株式会社

従業員数 206 名／事業内容 電子基板の試作・製造等／VOC 使用用途 回路保護インク、洗浄剤等

取組効果・ポイント

2 種類の有機溶剤について
低 VOC の代替品に
切り替え

作業員の特殊健康診断、
室内の環境測定が不要になる

- 製造工程で使用する有機溶剤 2 種類について、低 VOC の代替品への切替を実行。
- 「切り替えやすさ」と「利用頻度」の観点から、有機溶剤の代替品への切替について優先順位を設定。
- メーカーからのサンプル提供と現場での試用を繰り返すことで、代替品への切替を判断。
- 溶剤を使用する工程での環境測定や特殊健康診断が不要となったのに加え、作業員からも評価を得る。

化学物質リスクアセスメントの実施、使用する有機溶剤の代替品への切替

「CREATE－SIMPLE」(厚生労働省よる化学物質リスクアセスメントツール)を活用して、フレキシブルプリント回路基板(FPC)の製造工程で使用する化学物質のリスクアセスメントを全社的に実施。

化学物質リスクアセスメントの検討結果を元に抽出したリスク低減対策にもとづき、使用している有機溶剤から低 VOC の代替品への切替を模索。溶剤メーカーの協力や工場内での試用により、2 種類の代替品への切替を実行している。

同社で製造しているフレキシブルプリント回路基板(FPC)の一例。
左は医療機器や携帯電子機器等で使用される極薄多層 FPC、
右はウェアラブル電子機器、介護補助機器等で使用される高伸長 FPC。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

ISO14001 の更新審査の際に、審査員から CREATE-SIMPLE について質問されたことから、有機溶剤の取扱について強く意識するように。

太洋工業は、電子基板事業、テストシステム事業、鏡面研磨機事業、そして商社的な活動を行う産機システム事業の４つの事業を柱としており、特に電子基板事業を主力とし、スマートフォン等のモバイル端末など様々な電子機器に使用されるフレキシブルプリント回路基板(FPC)について、試作から量産までを多品種・小ロット・短納期で製造できることを強みとしている。

また、取引先からの要望もあり、1996 年に ISO9001（品質）、2001 年に ISO14001（環境）を取得し、それぞれの基準に沿ったマネジネントシステムについて、定期的な更新審査を経て継続的に運用してきた。

同社では、**2019 年の更新審査(ISO14001)の際に、審査員から CREATE－SIMPLE による有機溶剤など化学物質リスクアセスメントの取組状況を質問されたことから、有機溶剤の取扱についてより意識するようになった**という。

「当社では 2000 年頃から化学物質管理規定を作成し、使用する化学物質について SDS（安全データシート）をひもづけて管理してきました。審査員に質問された際には、CREATE－SIMPLE を知らなかったので、情報収集から始め、独学で学んでいき、化学物質リスクアセスメントの強化を進めていきました。

なお、当社では回路基板の製造工程において、基板回路の保護等に使用するインクに含まれるキシレンと石油ナフサ溶剤、インク等が付いた装置の洗浄剤として使用するブチルセロソルブと IPA(イソプロピルアルコール)、工程全体の軽微な洗浄剤として使用するメタノールなどの有機溶剤を使用してきました」（品質保証部　品質保証課　岩橋 宏樹さん）

自主的取組の目標や方向性の設定

「切り替えやすさ」と「利用頻度」の観点から、使用する有機溶剤の代替品への切替について優先順位を設定。

厚生労働省が開発した CREAT-SIMPLE は、化学物質について、危険性・吸入ばく露にかかる作業条件・経皮（皮膚）ばく露にかかる作業条件の３点について、各種情報を入力することでリスクの程度を見積もり、その結果を元にリスク低減対策が検討できるリスクアセスメントツールとして、事業者が活用している。

同社では、CREATE－SIMPLE を活用し、リスク低減対策について検討。その結果、使用する有機溶剤について、低 VOC の代替品への切替に取り組むことを決定し、「切り替えやすさ」と「利用頻度」の２つの観点から優先順位を設定している。

「製品に転写するインクについては、仮に代替品に切り替えるのであればお客様から使用許可を得る必要があるため、ハードルが高いと考えました。一方、洗浄液はお客様からの使用許可が不要なので、比較的ハードルは低くなります。３種類の中でも、まずは使用頻度の高いメタノールから取り組むことにしました。」（電子デバイス部　製造課　課長　熊谷 昌起さん）

取組を軌道に乗せるためのポイント

複数の判断基準を元に、メーカーからのサンプル提供と現場での試用を繰り返し、代替品への切替を判断している。

メタノールの代替品については、半年ほどかけて模索し、使用許可等の申請が不要な溶剤への切替を決断し、実行している。また、これまでに同社では複数の有機溶剤について代替品の切替を検討しており、その度に大変苦労してきたという。

「洗浄力や揮発性、臭気、色味、コストなど様々な基準を設けて、現場で代替品候補の溶剤を何度も試用しながら、切り替えられるかどうかを判断します。

まず、代替品を探し出すことが大変です。これまでに、溶剤メーカー等にお願いして、たくさんのサンプルを提供いただきました。

また、代替品は現行の有機溶剤に比べて色むらが出たり、臭気が強くなったりするなど必要とする性能が落ちることが多く、その度に「揮発性が悪く、より注意深くむらを取る必要がある」「性能が落ちる分、使用量を増やしたこともあり、においがきつくなった」と作業員から注文が出てきて、その対処法などを検討してきました。

なお、２年の月日をかけて様々な代替品を試用したものの、十分な効果が得られず、代替不可能と判断を下した有機溶剤もあります。」（熊谷 昌起さん）

第二種有機溶剤を使用している部屋に看板を掲げ、注意喚起を行っている。

取組効果、今後の展開

2 種類の有機溶剤について、代替品への切替を実行。人体への影響がより少ない溶剤に切り替わったことを、作業員から評価される。

現在、同社ではメタノールをはじめとする 2 つの有機溶剤について、代替品への切替が実現している。

有機溶剤から切り替えることで、溶剤を使用する工程での環境測定や特殊健康診断が不要となり、特にたくさんの工程で使用していたメタノールは、その効果が高くなっている。また、1 日に 20 回程度、インク転写用のスクリーンを洗浄していた作業員からは、「人体への影響が少ないほうが望ましいので、より安心できる」と評価されている。

なお、代替品は有機溶剤よりコスト高になるものの、使用量が少なく、さらには環境測定や特殊健康診断に関するコスト削減につながることで、製品価格への影響はほとんどない。

化学物質の取扱など環境への配慮をさらに強化していく。

同社では、CREATE－SIMPLE の活用を機に進めた一連の取組によって、化学物質の取扱・管理への意識はさらに高まっている。また、厚生労働省の化学物質リスクアセスメントの無料訪問指導サービスを活用し、CREATE－SIMPLE 等を学ぶ社内セミナーを開催し、さらなる理解を深めている。

なお、有機溶剤は廃棄処理装置で有機溶剤蒸気を取り除き、大気中に放出するしくみになっている。洗浄液の廃液についても、厳しい排水基準に叶うよう、工場内の処理施設で中和してから河川放流している。

工場に隣接する河川へ、排水を放流している。

「化学物質リスクアセスメントの一環として、有機溶剤を安全な代替品に切り替える取組」

太洋工業株式会社【和歌山県和歌山市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

製造工程における有機溶剤（VOC 該当物質）の使用、及び代替品への切替の状況

製品に転写するインクや装置等の洗浄において有機溶剤が使用される。

● 機械、装置の軽微な洗浄剤
（メタノール→低 VOC の化学物質に切替済）

● インク等が付いた装置に使用する洗浄剤
（エチルグリコール→非 VOC 物質に切替済）

有機溶剤の局所排気装置

ファンを運転してフードに有機溶剤蒸気を吸い込ませて、天井のダクトへ運び、空気清浄装置を通った後に煙突から大気へ放出。なお局所排気は週１回、点検を行っている。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・化学物質アセスメント強化のため、有機溶剤から VOC を排出しない代替品への切替を実施
適切な設備、材料を選択する	・有機溶剤から代替品に切り替える際に、取引先による切替承認が不要であることと、利用頻度の２つの観点から切り替えの優先順位を選定
社内できちんと実証する	・代替品のサンプル等を試用した上で、複数の判断基準を元に代替品への切替を検討
社外の人に協力を得る	・代替品の切替を検討する際に、メーカーからサンプル提供等の協力を得る
コストバランスを考える	・代替品の切替について、コストについても判断基準の１つとして検討
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	-
日々の取組を積み重ねる	・社内で化学物質管理規定を作成し、使用する化学物質の情報を整理し共有している
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	-

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・２種類の有機溶剤について VOC を排出しない代替品に切り替え
環境負荷低減（省エネなど）	-
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・有機溶剤を使う作業員に必要な健康診断が不要になる ・有機溶剤を使う室内の定期的な環境測定が不要になる
顧客獲得	–

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「従業員の健康管理や安全衛生のために、有機溶剤の代替品への切替などに取り組んでいます」

当社で取り組んできた有機溶剤の代替品への切替については、従業員の健康管理や工場の安全衛生管理を主たる目的と捉えており、SDGs 達成に向けた取組につながるものと考えています。

電子部品の業界では、使用量が少ないこともあり、有機溶剤や VOC については、お客様から制限されることはあまり多くありません。しかし、国内・海外含め、RoHS 指令（電子・電気機器における特定有害物質の使用制限に関する欧州連合指令）については厳しいチェックが入ります。

カーボンニュートラルに向けて社会は動いており、今後、顧客からより一層環境に配慮した取組が求められると思いますので、事前に備える必要があると考えています。（総務部　次長　大地 隆司さん）

クリーンルームで作業を行っている様子

事業者プロフィール

企 業 名：太洋工業株式会社　　設　　立：1960 年
所 在 地：和歌山県和歌山市有本 661　　Ｔ Ｅ Ｌ：073-431-6311
代 表 者：代表取締役社長　　細江 美則　　従業員数：206 名
事業内容：電子基板事業（フレキシブルプリント回路基板［ＦＰＣ］の製造・販売）、テストシステム事業、鏡面研磨機事業、産機システム事業
Ｈ　　Ｐ：https://www.taiyo-xelcom.co.jp/

⑬日吉染業株式会社【和歌山県和歌山市】

「捺染糊（なっせんのり）から材料のターペンを回収し、一部再利用できる廃捺染糊処理装置の導入」

従業員数 60 名／事業内容 寝具・衣料品の染色等／VOC 使用用途 染色材料（捺染糊）など

取組効果・ポイント

VOC 排出量半減
※ターペンに含まれる VOC 発生源物質由来

- 環境負荷低減：省エネルギー効果、排水処理の負荷低減
- コスト削減：エネルギー消費量の削減にともなうコスト削減
- 健全な職場環境：溶剤のにおいが気にならない室内環境

- 工場移転の際、VOC 排出抑制や排水処理に関する取組のコスト削減につながる装置として採用。
- 捺染糊の取扱実績のない機械メーカーと相談して、オーダーメイドで設計を依頼。
- 適正な処理に向けた機械の微調整を何度も重ねる。機械の稼働確認、貯蔵管理も日常的に実施。
- ターペンの購入量や排水処理費用のコスト削減効果により、装置は 3 年程度で減価償却が済んでいる。

捺染糊の材料となるターペンを回収・再利用できる廃捺染糊処理装置の導入

繊維生地に繊細な模様をきれいな色彩で表現できる染色方法である捺染加工において、廃棄する捺染糊から、主たる材料であるターペン（VOC 発生源物質を含む）を抽出し再利用できる「廃捺染糊処理装置」を導入。ものづくり補助金を活用し、機械メーカーの個別受注生産で装置を整備。

ターペン由来の VOC 排出量が半減するのに加え、従来の捺染糊の処理方法に比べて、排水処理の簡略化や省エネルギー化、コスト削減なども達成している。

捺染加工により染色された布団カバー

廃捺染糊処理装置の外観

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

工場移転の際、廃捺染糊の処理方法を見直す中で、コスト削減や VOC 排出抑制、排水処理の簡略化を期待して廃捺染糊処理装置を採用。

日吉染業は、国内有数の繊維生地の染色工場として、大手メーカーとの取引も多数行っている。同社の強みは、最大 16 色を用いた繊細な模様や色彩の表現力であり、単色の無地加工よりも捺染加工に力を入れている。

捺染加工とは、染料と糊を混ぜて作る捺染糊を生地に刷り込み、模様をプリントする染色手法で、糊の材料として VOC 発生源物質であるターペンを使用する。発色をよくするため、同社ではターペンを競合他社より高い比率で配合し、捺染糊の粘度を高めている。

捺染加工で発生した廃捺染糊について、以前は周辺に立地するグループ企業と共同利用する排水処理設備に回していたが、色付きでかつ挙動が予測できない糊の処理に長年悩まされていた。工場移転の際に廃捺染糊の処理方法を見直す中で、ターペンの抽出・再利用できる廃捺染糊処理装置を見出し、処理コストの削減に加え、VOC 排出抑制や排水処理の簡略化にもつながる点で優位性があると考え、導入に踏み切った。

フラットスクリーン捺染機。
模様をかたどったフラットスクリーンに捺染糊を塗布し、スクリーンを１枚ずつ生地に重ねていくことで、模様をプリントしている。

自主的取組の目標や方向性の設定

機械メーカーへオーダーメイドで設計・生産を依頼し、導入。ものづくり補助金により初期投資を抑制。

廃捺染糊処理装置は、大手機械メーカーに依頼し、個別受注生産された。

「機械メーカーでは大型の装置を作ることが多く、当社での使用を想定した小型装置の製造はあまり経験がなかったそうです。また、捺染糊に配合するターペンの量は工場ごとに異なります。そのため、月ごとの廃捺染糊のサンプルや処理量のデータなどをメーカーに渡し、新工場での設置を念頭に置いて綿密に相談しながら、オーダーメイドの設計・生産をしてもらいました。」（工場長　代理　瀧川 敏之さん）

導入の際には、ものづくり補助金（2013 年度）を活用。2015 年 6 月から旧工場で暫定的な運用をスタートさせ、新工場が竣工した 2016 年 4 月より本格的に運用を開始している。

取組を軌道に乗せるためのポイント

適正な処理に向けた装置の微調整を何度も重ねる。運転確認に加え、貯蔵するターペンの管理、防音対策を日常的に実施。

廃捺染糊は、専用の排水溝に流し込み、ポンプで吸い上げ、パイプを通じて生産工場の外に設置した廃捺染糊処理装置へ投入され、液体のターペンと固形分に分離。ターペンは捺染糊の材料として再利用し、固形分は産業廃棄物として処理業者が回収し処分する。

廃捺染糊処理装置の運転においては、ターペンと固形分にうまく分離することが処理のポイントであり、機械メーカーと装置の微調整を何度も重ねたという。

「廃捺染糊から分離する固形分が固すぎると処理速度は遅くなるし、柔らかすぎると固形分にターペンが残ったまま処理されることになります。ちょうどよい硬さになるよう、機械メーカーと何度も試験運転を行いました。実は、旧工場で一旦調整したものの、新工場では同じ分離状態にならなかったため、再度調整を行っています。」（品質管理課　課長　池上 修司さん）

装置の運転中は、処理する廃捺染糊が無くなり、空運転になって装置の劣化・摩耗が進むのを防ぐため、１時間ごとに確認作業が必要になる。また、装置に隣接する貯蔵施設でターペンが揮発しないよう管理し、装置の運転音が周辺の住宅街に漏れないよう、貯蔵施設の建屋と防音壁で囲んでいる。

ターペンの貯蔵施設（右）と防音壁で廃捺染糊処理装置を覆っている。

取組効果、今後の展開

ターペン由来の VOC 排出量がほぼ半減。排水処理の作業簡略化やエネルギー消費量の削減も実現。

廃捺染糊処理装置は密閉式であるため、大気中に飛散するターペンを大幅に抑制している。現在、工場ではターペン由来の VOC は捺染加工後の乾燥工程でしか排出されず、ダクトを通じて屋外放出しているため、作業現場での排出がほぼなくなり、かつては工場内に充満していた有機溶剤の臭気が軽減されたという。

同社の算出によれば、ターペンに含まれる VOC 発生源物質の排出量について、PRTR 制度対象の化学物質（排出量などの届出を要する）であるキシレン、トリメチルベンゼンを、装置導入前の 2013 年と 2021 年で比較すると、ともに大気への放出量は５割弱の削減となっている。（右表参照）

また、排水処理の処理槽への負荷低減と簡略化、これにともなうエネルギー消費量の削減も実現している。

VOC 対象物質の大気放出量の比較（装置導入前後）

[単位：キロ]	2013（導入前）	2019（導入後）
キシレン	2,400	1,300
トリメチルベンゼン	3,600	1,900

ターペンの購入費や排水処理費用などにおいて、高いコスト削減効果を得る。

廃捺染糊処理装置で抽出したターペンを再利用することで、ターペンの年間購入量が 30 万リットルから 18 万リットルに４割削減し、結果的にターペンの購入費用も４割減となっている。また、作業工程の簡略化、省エネルギー化の進んだ排水処理の費用も装置導入前より 5%ほど削減できている。

「廃捺染糊処理装置は電気と蒸気のエネルギーで作動するので、運用コストもあまりかかりません。装置を通じて、ランニングコストは年間 1000 万円程度のコストダウンとなっています。また、ものづくり補助金を活用したので、導入時のイニシャルコストは３年程度で減価償却できました」（池上修司さん）

「捺染糊から材料のターペンを回収し、一部再利用できる廃捺染糊処理装置の導入」

日吉染業株式会社【和歌山県和歌山市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

使用する捺染糊

染料を混ぜる直前のターペン

着色した捺染糊のサンプル。ターペンが約 50%を占めており、粘度が高い。

廃捺染糊処理装置の仕組み

[工場内]　[屋外]

廃捺染糊専用の排水ピット

廃捺染糊処理装置。パイプを通じて廃捺染糊が送られてくる。

装置内の様子がわかる表示板。
廃捺染糊が無くなっていないかについても、ここで確認する。

廃捺染糊からターペン（液体）を抽出。

廃捺染糊から固形分が分離される様子。
円筒の内側に固形分をへらで塗布することで、ターペンと固形分に分離している。

固形物は 1 日に容器 2～3 杯を回収。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・工場移転の際に、環境負荷低減策を検討
適切な設備、材料を選択する	**・捺染糊からターペンを再使用でき、コストダウンにもつながる廃捺染糊処理装置を選択**
社内できちんと実証する	**・適正な処理に向けて、導入時に機械の微調整を設備業者とともに丁寧に実施** **・周辺の住宅に配慮し、防音壁を設置**
社外の人に協力を得る	・捺染糊の取扱実績のない機械メーカーに発注し、オリジナル装置を共同開発
コストバランスを考える	**・ターペンの回収・再利用によるターペン購入や排水処理の費用削減の効果を利点と考える**
補助金を活用する	・ものづくり補助金により初期投資を抑制
VOC 排出量を算出する	・PRTR 法の対象になる VOC 発生源物質を、排水処理量の数値より算出
日々の取組を積み重ねる	・処理する糊が装置からなくなってから運転しないよう、1 時間ごとに状態を確認
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	-

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	・ターペン由来の VOC 排出量が半減
環境負荷低減（省エネなど）	・廃捺染糊を専用の処理装置で処理するため、排水処理の簡略化が実現 ・排水処理システムにおけるエネルギー消費量の削減
コスト削減	・ターペン購入量 4 割減、排水処理費 5%減など ・廃捺染糊処理装置の減価償却が約 3 年で済む
健全な職場環境づくり	・工場内に VOC 由来の臭気が漂うことがなくなる
顧客獲得	–

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「取引先も、環境対策を問うようになりつつあります」

環境については 20 年前から意識するようになりました。強い要求がある訳ではないのですが、最近は取引先から「あなたの工場では環境対策はきちんとしていますか？」と聞かれる機会が増えてきました。当社の場合、廃捺染糊処理装置の導入事例をあげて、「VOC 削減や適正な排水処理、CO2 削減に取り組んでいます」と答えています。今後も、装置導入実績が環境負荷低減という付加価値がアピールできるのではないかと思っています。

染色業界は、他と比べると環境への取組があまり積極的ではない印象を受けます。これは、サプライチェーンの中で、染色業者と販売先の間に複数の企業が関与するケースが多く、販売先との隔たりが大きいことも影響していると思います。しかし、サプライチェーン全体での環境対応がより問われるようになれば、染色業界でも環境の取組が進んでいくのではないかと思っています。

（品質管理課　課長　　池上 修司さん）

池上さん

瀧沢さん

事業者プロフィール

企 業 名：日吉染業株式会社
所 在 地：和歌山県和歌山市秋月 1-番地
代 表 者：代表取締役社長　山本 憲
事業内容：寝具・衣料品等の捺染加工等
H　　P：　https://www.hiyoshi-sengyo.co.jp/
設　　立：1966 年
T　E　L：073-471-3326
従業員数：60 名

⑭株式会社ヨシハラシステムズ【滋賀県彦根市】

「洗剤で使用する溶剤を回収・再利用できる乾燥機を導入し、大幅なコスト削減を実現！」

従業員数 280 名／事業内容 クリーニング業／VOC 使用用途 洗剤（石油系溶剤）など

取組効果・ポイント

石油系溶剤の約 80%※を回収・再利用

※季節毎に異なる数値の平均値(60～90%)

- 環境負荷低減：蒸気エネルギーの大幅削減
- コスト削減：溶剤購入費の大幅削減(年間 1,000～1,200 万円)
- 健全な職場環境：VOC 排出抑制にともなう室内での臭気削減

- クリーニングで使用する石油系溶剤が回収･再利用できる乾燥機を導入。
- 溶剤の回収･再利用により、溶剤購入費が年間 1,000～1,200 万円削減。コスト削減効果が高い。
- 石油系溶剤の約 80%を回収。蒸気エネルギーの大幅削減も達成。
- SDGs 達成にもつながる取組として、HP での情報掲載やチラシ配布などで積極的にアピールしている。

ドライクリーニングで使用する石油系溶剤が回収･再利用できる乾燥機の導入

ドライクリーニングで使用する石油系溶剤を回収し、再利用できる乾燥機として、クリーニング業界で普及が進むタンブラー式に加えて、タンブラーが使えず、自然乾燥が求められる衣類でも使用できるハンガー式も導入。

衣類を熱風で乾燥しながら溶剤を揮発させて、生成したガスを冷却装置により冷却･液化することで、溶剤を回収。回収した溶剤は洗剤として再利用している。

溶剤の約 80%を回収･再利用することで、VOC 排出抑制と同時に、溶剤購入費の大幅な削減も達成している。

溶剤回収できる乾燥機。左がハンガー式、右の3台がタンブラー式。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

現社長が、就任直後にタンブラー式乾燥機を溶剤が回収できる装置に全て切り替えることを決断。

1959 年の開業以降、クリーニング業を営むヨシハラシステムズは、滋賀県内でクリーニング店 40 店舗を経営するほか、3 代目の吉原保さんが IT 系企業出身者としてのスキルを生かし、クリーニング業の自動化にいち早く着手して 2009 年からネット宅配クリーニング「せんたく便」を開始。宅配業者と提携して、北海道から沖縄までの全国各地で回収と配達を行っており、人々が外出を控えるコロナ禍でさらに需要を伸ばしている。

吉原さんが 2008 年 2 月に代表取締役に就任した直後の同年 4 月には、全ての乾燥機を溶剤が回収できる乾燥機へと切り替えている。

「水以外の溶剤で洗うことを総称するドライクリーニングは、水で洗うと型崩れや縮み、色落ちが発生するものに適しています。当社のドライクリーニングは、最もポピュラーな石油系溶剤のゾールを使用し、洗浄装置と乾燥機を使って洗濯します。**私の社長就任直後に、業務用クリーニング装置の代理店からドライクリーニングで発生する VOC を排出抑制できる乾燥機として紹介いただき、環境に配慮した取組の一環として切り替えることにしました。**」

衣服にビニールカバーをかける作業を自動で行う様子。

自主的取組の目標や方向性の設定

溶剤の回収・再利用によるコスト削減効果の高さは、溶剤回収乾燥機の大きな魅力に。

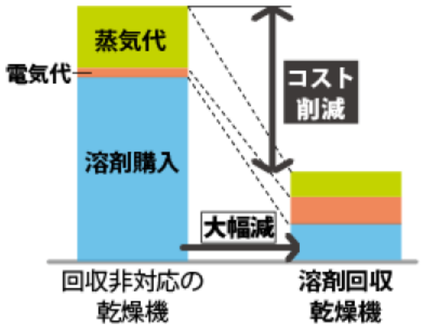
吉原さんによれば、溶剤回収機能付の乾燥機は、コスト削減効果が高い点も導入にいたった大きな要因だったと言う。

「**タンブラー式乾燥機を本社工場と高宮工場で合計 20 台所有しており、ハンガー式乾燥機（後述参照）4 台と合わせると 1 日に 200～250 リットルの溶剤を回収しています。1 ヶ月の工場稼働日数を掛けるとかなりの量になります**し、最近は原油価格に比例して溶剤の価格が高騰しており、コストパフォーマンスが高まっています。

また、溶剤が回収できるタンブラー式乾燥機は、回収非対応の乾燥機と比べて、値段は 1 割ほど高いだけなので、クリーニング業者の多くは既に導入しているものと思われます。」

同社では、溶剤価格を 1 リットル 180 円、稼働日数を 25 日と想定すると、1 ヶ月で約 90～100 万円、1 年間で 1,000～1,200 万円の溶剤購入費の削減につながっている。

溶剤回収乾燥機と非対応乾燥機のランニングコスト比較



取組を軌道に乗せるためのポイント

作業環境の改善にもつながるハンガー式の溶剤回収乾燥機も導入。日常的な装置管理や VOC 排出抑制の取組も実践する。

2020 年には、**ハンガーにかけたまま衣服を乾燥しながら、溶剤を回収できるハンガー式の溶剤回収乾燥機も業界に先駆けて導入。タンブラー式が使えない衣類、例えば、飾り付きやプリント加工、ウレタン素材などのデリケートな衣類や加熱が適さない素材でも、以前は自然乾燥していたものが密閉された装置の中で乾燥できるようになったことで、自然乾燥を行う室内での臭気が減り、作業環境の改善にもつながっている。**

また、溶剤回収乾燥機は同じ溶剤を浄化しながら何度も使用するため、溶剤をきれいな状態に保つよう、月に 1 回は乾燥機の清掃を行っている。

その他、染み抜きで使用するエタノールは、専用部屋で作業者がマスクを着用しながら作業を行い、染み抜き場所などに吸引機で当ててエタノールを吸い込んでいるため、部屋から排出されることはほとんどない。

取組効果、今後の展開

石油系溶剤の約 80％を乾燥機で回収し、洗剤として再利用。蒸気エネルギーの大幅削減も達成。

同社における**石油系溶剤の回収率は、溶剤を保管するタンクから減った量と購入分を元に計算すると、夏場は揮発しやすいなど季節による差が見られ、60%～90%の間を推移しているが、平均値としては 80%程度**となり、高い回収率を誇っている。

また、溶剤回収が非対応の乾燥機と比べて、溶剤を揮発させるための熱風が低温で、なおかつ乾燥時間が短時間で済むため、蒸気エネルギーは半分以下に減り、大幅削減につながっている。

環境に配慮した洗剤の採用、省エネ、ハンガーのリユースなど、あらゆる環境負荷低減活動を展開。

同社では、2023 年より同社と懇意なクリーニング業者が開発した環境に配慮した洗剤の導入を予定している。この洗剤は、石油成分を含まないにもかかわらず、水洗いでは落とすのが難しい油分も除去でき、さらに柔軟剤なしでも柔らかく仕上げられるため、水の使用量が減らす効果もある。

また、**照明の LED 化など省エネ対策、使用済みプラスチックハンガーの回収･再利用にも取り組んでいる。**ハンガーについては、年間約 80 万本を使用するハンガー(1 本あたり 9.8g)の 100%再利用により、7,840 ㎏の CO2 削減を目指し、店頭でのポイント割引サービスなどを行っている。

ハンガーは、プラスチック使用量を極力減らした薄型を採用している。

「洗剤で使用する溶剤を回収･再利用できる乾燥機を導入し、大幅なコスト削減を実現！」

株式会社ヨシハラシステムズ【滋賀県彦根市】

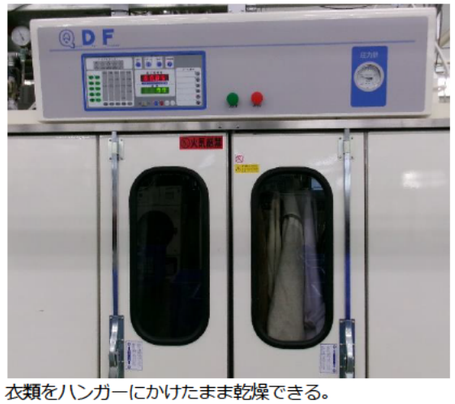
VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

溶剤が回収できるタンブラー式乾燥機

外観。下（矢印箇所）に回収した溶剤が溜まっている。

溶剤が溜まる容器は蓋で閉まっている。

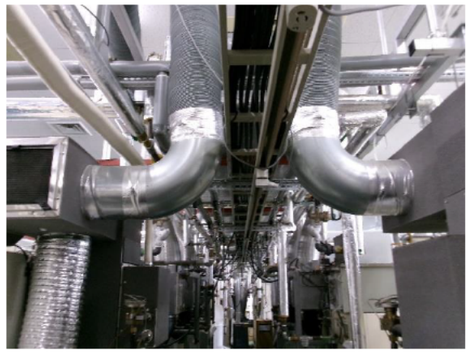
溶剤が回収できるハンガー式乾燥機



衣類をハンガーにかけたまま乾燥できる。

乾燥時に揮発した溶剤ガスを、冷却装置(写真左･黒い箱)で冷却・液化させた後、溶剤として回収。1日2回、溶剤をバケツ(写真右)で回収する。

その他工夫例



溶剤回収乾燥機で回収できない溶剤ガスは、装置の裏側に設置した排気ダクトで集めて室外へ放出する。

染み抜きで使用するエタノールは、染み抜き場所などに吸引機(矢印箇所)を当てて吸い込んでいる。

VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	-
適切な設備、材料を選択する	･3 代目社長の就任直後に、タンブラー式乾燥機を溶剤が回収できる装置に全て切替 ･タンブラー式乾燥不可のデリケートな衣類向けに、ハンガー式の溶剤回収乾燥機を業界に先駆けて導入
社内できちんと実証する	-
社外の人に協力を得る	･業務用クリーニング装置の代理店からの紹介で溶剤回収乾燥機を導入
コストバランスを考える	･溶剤購入費の大幅な削減につながる点も、溶剤回収乾燥機を導入する決め手にしている
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	･保管タンクから減った溶剤の量と、購入分を元に計算して算出
日々の取組を積み重ねる	･月 1 回、溶剤回収乾燥機を清掃し、装置の状態を保っている
社員教育、人づくりの充実	-
営業､企業 PR を工夫する	･VOC が回収できる乾燥機を使用していることをホームページ等で情報発信を行っている

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	･石油系溶剤の約 80%※を回収･再利用 ※季節毎に異なる数値の平均値(60～90%)
環境負荷低減（省エネなど）	･蒸気エネルギーの大幅削減（溶剤を揮発させるための熱風が低温で、なおかつ乾燥時間が短時間で済む）
コスト削減	･溶剤購入費の大幅削減（1ヶ月で約 90～100 万円、1 年間で 1,000～1,200 万円のコスト削減）
健全な職場環境づくり	･タンブラー式･ハンガー式の溶剤回収乾燥機の導入は、室内への VOC 排出抑制につながり、臭気が減る
顧客獲得	-

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「これからは、環境に配慮した取組を消費者へ積極的に伝えていくことが必要だと思います」

クリーニング業界では環境への意識が年々高まっており、多くのクリーニング店は溶剤が回収できる乾燥機を導入しています。環境に配慮した洗剤についても、多くのクリーニング屋が賛同し、導入が進みつつあります。

しかし、環境に配慮していることは、積極的に発信しないとお客さんには伝わらないように思います。そのため、当社では、SDGs 達成にもつながる取組として、VOC 削減効果のある乾燥機を導入していることや、プラスチックハンガーのリユース活動について、HP での情報掲載、店舗や配送先でのチラシ配布を通じて、積極的にアピールしています。

クリーニング業はコストがかかりすぎると事業が成り立たないし、サービス価格が高いと消費者から選ばれないものですが、環境志向の消費者は増えており、価格がそれほど変わらないのであれば、消費者は環境への配慮がしっかりしている業者を選ぶようになりつつあるように思います。（代表取締役　吉原 保さん）

事業者プロフィール

企 業 名：株式会社ヨシハラシステムズ　　設　　立：1959 年創業、1981 年設立
所 在 地：滋賀県彦根市大堀町 380-1　　Ｔ Ｅ Ｌ：0749-24-0425
代 表 者：代表取締役　　吉原 保　　従業員数：280 名
事業内容：クリーニング業(宅配クリーニング「せんたく便」、店舗「ヨシハラクリーニング」)
Ｈ　　Ｐ：https://www.sentakubin.co.jp/

⑮株式会社カネカ 大阪工場【大阪府摂津市】

「VOC 該当物質を使用しない、または使用量を削減した製造技術の開発・確立」

従業員数 980 名(2022 年 3 月 31 日現在)／事業内容 樹脂加工・加工組立／VOC 使用用途 断熱材など発泡樹脂の製造

取組効果・ポイント

発泡剤のガス転換にかかる一連の取組を通じて、VOC 排出量が 84%削減

（2000 年度 959 トン →2021 年度 158 トン）

エペラン®では、防爆設備等の整備が不要となり、管理が簡便になった

- 発泡樹脂の製造時に発泡剤として使用するガスを、安全性の高いガスへ転換する技術改良を推進。
- 専任の開発担当と製造部門の協働により、コストバランスを見ながら現場で実証を進める。
- ブタンを使用する製造現場では、静電気放電の防止、防爆設備等の整備など徹底した安全対策を実施。ブタンと無機ガスの混合ガスによる製造を推進するほか、製品ロス削減の検討も進めている。

発泡樹脂の製造工程で使用される発泡剤の、有機ガスから無機ガスへの転換を推進

発泡樹脂の製造時に発泡剤として使用するガスを、フロン（温室効果が大きい）及び塩化メチル（健康有害性がある)からブタン（有機ガス、フロンと塩化メチルに比べて温室効果と健康有害性が小さい）へ転換したのち、さらに安全性の高い炭酸ガス（無機ガス）へ転換することで、より温室効果ガスを出しにくく、健康への影響が少ない製造方法へ技術改良を推進。

自動車部材や緩衝梱包材などの用途で利用される「エペラン®」では、既に炭酸ガスによる製造が定着。

断熱建材として利用される「カネライトフォーム®」においても、無機ガスを使用することでブタンガスの排出量を削減することを目指し、技術改良や検討を進めている。

大阪工場で製造されている発泡樹脂製品の例。
左がカネライトフォーム®（断熱建材）、右がエペラン®（自動車部材）。

VOC 排出抑制をめぐる課題、取組のきっかけ

VOC 排出削減自主行動計画や工場周辺の市街化にともない、発泡剤として使用するブタンガスの削減の方針を策定。

カネカ大阪工場は同社が設立された 1949 年に竣工されており、敷地面積 36.6 万㎡の中に、製造部門と研究開発部門が同程度の面積で配置されている。

同工場では、樹脂（＝プラスチック）に発泡剤を加えて加熱し発泡させ、多孔質の樹脂に成形する「発泡樹脂」を複数種類、製造している。当初、同社では発泡剤としてフロン及び塩化メチル（健康有害性がある）を使用していたが、フロンの使用制限を受けて、2001 年にフロン、塩化メチルの使用を中止し、ブタンに転換している。

また、**工場周辺に住宅や学校等公共施設、商業施設が集積していることもあり、2006 年度から VOC 排出抑制に向けて、自主的に排出量削減計画（VOC 排出削減自主行動計画）を策定し、ブタンガス使用量、排出量の削減に取り組んでいる。**

大阪工場は大阪モノレール線・南摂津駅から徒歩 5 分のところにあり、市街化が進んでいる。
工場敷地面積は 36.6 万㎡に及ぶ。

自主的取組の目標や方向性の設定

「エペラン®」の製造における無機ガスへの転換は、製造部門と開発部門の協働により、コストアップを抑制した技術改良が実現。

同工場で製造される発泡樹脂のうち、自動車部材や緩衝梱包材などの用途で利用される**「エペラン®」については、専任の開発担当者とともに、現場で実証を進めることで、2011 年には発泡剤を無機ガスに転換させる技術を確立した。なお、技術の確立においては、コストアップを抑制した製造が重要**だと言う。

「モノづくりにおいて、性能とコストのバランスはとても重要です。技術改良を理由に製品価格を上げることは、簡単には認められません。技術改良における設備投資は勿論必要ですが、その投資コストを回収できるほどのコスト削減が前提となります。エペラン®については、比較的順調に技術の確立が進みました。」（信頼の環境安全センター長　山本 英樹さん）

エペラン®の樹脂ビーズ。
発泡剤によりビーズを発泡させた後、それぞれの用途の製品に成形。強度や弾力性、耐熱性、耐薬品性、寸法精度に優れている。

取組を軌道に乗せるためのポイント

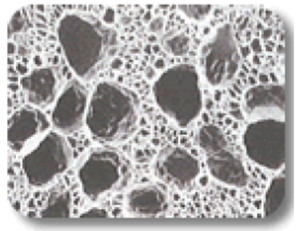
ブタンを発泡剤として使用する「カネライトフォーム®」の製造では、静電気放電の防止、防爆設備の整備など安全対策を徹底。

断熱建材として利用される「カネライトフォーム®」については、JIS 規格により定められた断熱性能を担保するため、独立した気泡の制御や密度の管理などを実施するとともに、「カネライトフォーム®」の原料であるポリスチレン樹脂と相性の良いブタンガスを現在も発泡剤として使用している。

同工場では、ブタンの安全対策を徹底している。

「ブタンガスは可燃性ガスであり、静電気放電により引火する恐れがあります。そのため、工場内を常時開放するのに加え、空気中のガスや粉じん等を適した濃度にするよう、静電気除去器で丁寧に空気をコントロールしています。また、作業員は帯電防止できる作業服を着用し、電気機器は防爆設備にしています。モノづくりの現場では人の安全が最も重要なので、十分な安全対策を施しています」

（山本 英樹さん）



カネライトフォーム®の気泡構造。
独立した気泡（写真の黒い箇所）に気体が閉じ込められることで、熱の伝導・対流・輻射を抑制できるため、断熱性能が向上する。

取組効果、今後の展開

安全性の高い無機ガスへの転換の取組を通じて、VOC 排出量は削減する傾向。製品に含まれる発泡剤成分から、VOC 排出量を独自に計算。

まず、2001 年に発泡剤としてフロン及び塩化メチル（ともに VOC 該当物質）からブタンにガス転換することで VOC の排出抑制が進み、2001 年度（959 トン）から 2010 年度（204 トン）の 10 年間で 79%削減を達成。また、ブタンから無機ガスに転換することで、2010 年度（204 トン）から 2021 年度（158 トン）の 11 年間でさらに 23%削減している。

なお、同社では VOC 排出量について、独自計算した製品における発泡剤成分の残存率を元に算出している。

「カネライトフォーム®」は、ブタンと無機ガスの混合ガスによる製造を準備中。

同社では、**「カネライトフォーム®」においても無機ガスの使用によりブタンガス排出量の削減を目指し、無機ガスのガスタンクを整備。**2023 年春には、混合ガスによる製造の本格稼働を予定している。

また、「カネライトフォーム®」の製造時には、製品端部や表面の切削により製品ロスが発生しており、現状ではこのロス分を溶融し、製品材料として再利用しているが、ガスや電気の省エネルギー化や人件費削減を目指し、製品ロスを減らす取組の研究を進めている。

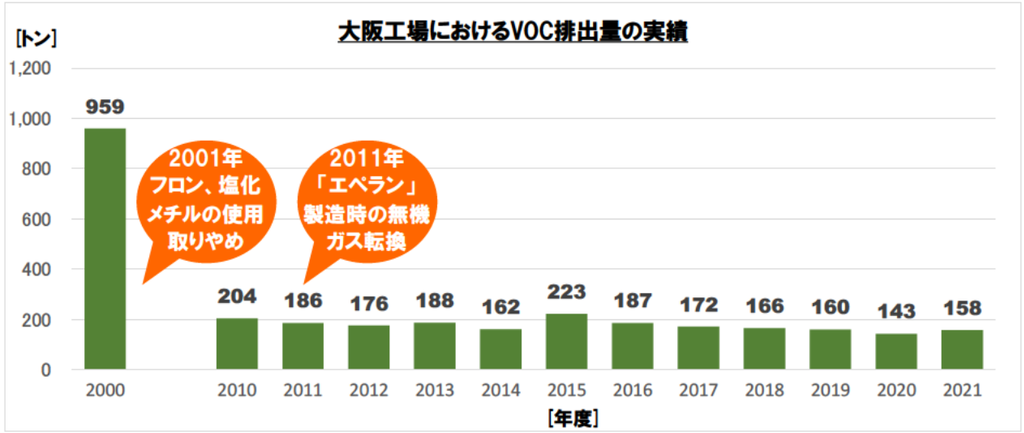
「VOC 該当物質を使用しない、または使用量を削減した製造技術の開発・確立」

株式会社カネカ 大阪工場【大阪府摂津市】

VOC 排出抑制における取組や導入設備の概況

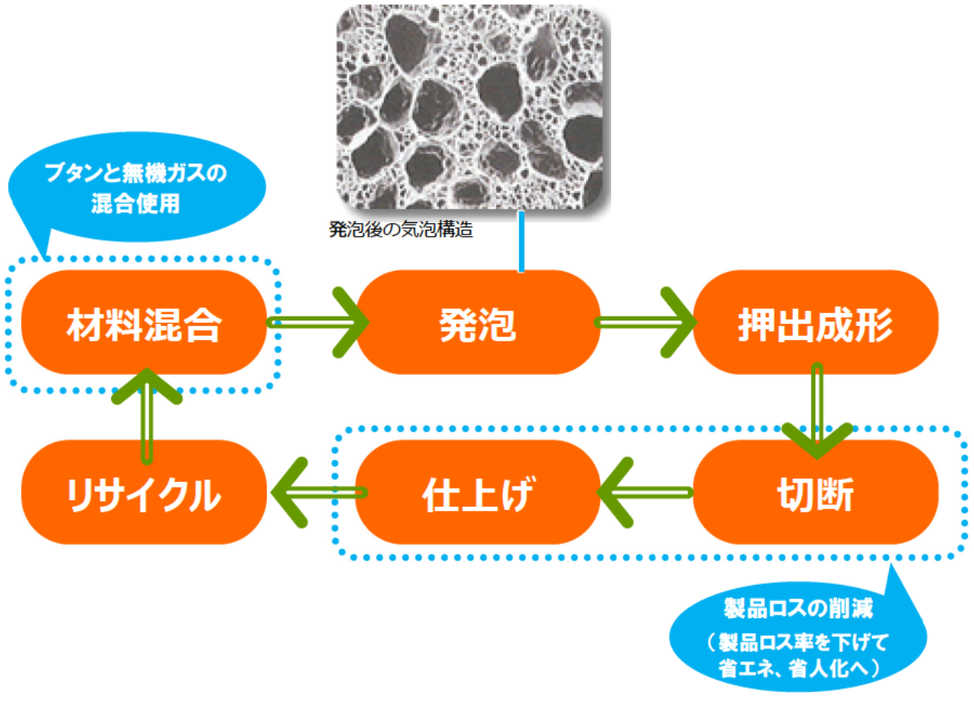
大阪工場における VOC 排出量の実績の推移

排出量の多いフロン、塩化メチル、ブタンを削減優先物質として取り組み、2021 年度排出量は 158 トンで基準年度である 2000 年度（排出量：959 トン）に対して 84%削減された。



「カネライトフォーム®」の製造工程、VOC 排出抑制に向けた現在の取組

樹脂に混合する発泡剤をブタンから無機ガスに転換すること、及び製品の切断及び仕上げ（切削加工等）の工程における製品ロスの削減を進めている。



VOC 排出抑制の自主的取組のポイント、取組がもたらす効果

自主的取組のポイント	
取組の目標、方向性を考える	・フロンガス使用中止後、2006 年度より VOC 排出抑制にかかる目標等を設定
適切な設備、材料を選択する	**・発泡樹脂の製造に用いる発泡剤を、フロン及び塩化メチルから、毒性のないブタンへガス転換** **・ブタン(VOC 該当物質)を使用しない製造技術として、無機ガスによる製造技術の開発を開始**
社内できちんと実証する	**・製造部門と開発部門と連携し、実証を繰り返すことで「エペラン®」では 2011 年にブタンガスから無機ガスへの転換が実現**
社外の人に協力を得る	-
コストバランスを考える	・ガス転換の前後でコストが変わらないよう、性能とコストのバランスを考えて製品化を進める
補助金を活用する	-
VOC 排出量を算出する	・毎年、工場内の VOC 排出量を算出し、環境報告書でその推移を公表
日々の取組を積み重ねる	**・ブタンを使用する屋内において、静電気放電の防止、防爆設備の整備など安全策を徹底** **・規格の制限が厳しい「カネライトフォーム®」において、ブタンガスと無機ガスを混合したガスによる製造方法について、実証導入を進める**
社員教育、人づくりの充実	-
営業、企業 PR を工夫する	-

取組がもたらす効果	
VOC 削減効果	**・発泡剤をフロンガス及び塩化メチルからブタンガスに転換することで 79%削減（2000 年度 959 トン →2010 年度 204 トン）** **・エペラン®の製造で使用する発泡剤を無機ガスに転換後は、さらに 23%削減（2010 年度 204 トン →2021 年度 158 トン）**
環境負荷低減（省エネなど）	-
コスト削減	-
健全な職場環境づくり	・無機ガスに転換することで、引火性の高いブタンに必要な防爆設備等の整備が不要となり、管理が簡便になる
顧客獲得	-

持続可能な会社や社会の未来に向けた担当者のメッセージ
「環境の取組は難しく、苦労することも多いのですが、取り組みやすい社会風潮になりつつあるように思います」

「カネライトフォーム®」の製造時に使用するブタンの排出量、使用量を削減していくことは、性能やコスト、原料費の変動、継続性、製造時の諸条件など、いろいろな要素のバランスを見ながら技術革新に取り組んでいく必要があり、とても難しく、苦労することも多いものだと認識しています。まずはブタンと無機ガスとの混合と製品ロスの削減技術の向上で、ブタンガスの使用量・排出量の削減に取り組んでいきたいと考えています。環境に配慮した製品の検討に対する取組については、企業としての責任であり、社会的ニーズも高まっていると感じています。

また、カネカグループでは 2018 年に ESG 経営への進化に取り組むべく、企業理念を実現するための行動指針として「ESG 憲章」を制定しました。今後は、カガクで世界の人々の人生と環境の進化に貢献し、価値あるソリューションをグローバルに提供することを目指します。(大阪工場長　岩本 友典さん)

事業者プロフィール

名　　称：株式会社カネカ 大阪工場　　設　　立：1949 年
所 在 地：大阪府摂津市鳥飼西 5 丁目 1-1　　T E L：072-650-2600
代 表 者：代表取締役　田中 稔／大阪工場長　岩本 友典　従業員数：980 名（大阪工場）
事業内容：（大阪工場）フィルム加工製品、医療機器、コンパウンド樹脂、発泡樹脂製品、耐熱塩化ビニル樹脂の製造・研究開発
H　　P：https://www.kaneka.co.jp/

VOC 排出抑制にかかる設備導入時に活用可能な支援策

VOC 排出抑制の取組を進めるに当たり、必要となる設備等を新たに導入する際に、中小企業等が活用可能な補助金や融資制度の一部をはじめとする支援策を紹介します。

他にも、例えば省エネ関連で適用可能など取組内容により活用できる補助金制度、ESG 要素に考慮した融資制度を検討中の金融機関などもございますので、お近くの産業支援機関や金融機関にご相談されることをお勧めします。

【補助金制度】

ものづくり・商業・サービス補助金（通称「ものづくり補助金」）

生産性向上に資する革新的なサービス開発・試作品開発・生産プロセスの改善を行う中小企業・小規模事業者等の設備投資等に係る経費の一部を支援する制度。

VOC 排出抑制の取組では、「通常枠」のほか、「グリーン枠」（省エネ・環境性能に優れた製品・サービスの開発等）など、取組内容により申請可能な枠が広がるケースもある。

対象となる事業者	**経営革新のための設備投資等を行う中小企業**
補助上限額	**750 万円～4,000 万円**（申請される枠・類型や従業員数によって異なる）
補助率	**1/2 もしくは 2/3**（申請される枠・類型や従業員数によって異なる）
詳細情報ＨＰ	**https://portal.monodukuri-hojo.jp/**

事業再構築補助金

新分野展開や業態転換、事業・業種転換、事業再編またはこれらの取組を通じた規模の拡大など、思い切った事業再構築に意欲を有する中小企業等の挑戦を支援する制度。

事業再構築に係る取組内容により、「成長枠」「グリーン成長枠」「最低賃金枠」「物価高騰対策・回復再生応援枠」など類型が異なる。

対象となる事業者	**事業再構築に意欲を有する中小企業等、中堅企業等**※ ※中堅企業等は資本金 10 億円未満・従業員数（常勤）2,000 人以下など
補助上限額	**1,500 万円～1 億円**（中堅企業は最大 1.5 億円。申請される枠・類型や従業員数によって異なる）
補助率	**1/2～3/4**（申請される枠・類型や従業員数によって異なる）
詳細情報ＨＰ	**https://jigyou-saikouchiku.go.jp/**

省エネルギー設備への更新を促進するための補助金

工場・事業場等における省エネ性能の高い設備・機器への更新等を支援する制度。

「先進事業」「オーダーメイド型事業」「指定設備導入事業」「エネルギー需要最適化対策事業」の４事業区分があり、補助上限額と補助率が異なる。

対象となる事業者	**省エネ性能の高い設備・機器の更新を行う事業所等** ※VOC 排出抑制に関する設備の導入において、省エネルギーに効果がある場合に対象となる
補助上限額	**先進事業 ・ オーダーメイド型事業　15 億円** **指定設備導入事業 ・ エネルギー需要最適化対策事業　1 億円**
補助率	**先進事業　中小企業者等 2/3 以内、大企業・その他 1/2 以内** **オーダーメイド型事業**※　**中小企業者等 1/2 以内、大企業・その他 1/3 以内** **指定設備導入事業　中小企業者等、大企業・その他ともに 1/3 以内** **エネルギー需要最適化対策事業　中小企業者等 1/2 以内、大企業・その他 1/3 以内** ※投資回収年数７年未満の事業：中小企業者等 1/3 以内、大企業・その他 1/4 以内
詳細情報ＨＰ	**https://sii.or.jp/**

【融資制度】

日本政策金融公庫「環境・エネルギー対策資金（大気汚染関連・アスベスト関連）」

環境対策の促進を図る中小企業者を支援する融資制度として、大気汚染関連（VOC を含む）、アスベスト関連のメニューがある。

対象となる事業者、資金の使いみち	**(1)ばい煙、揮発性有機化合物等大気汚染の原因となる特定物質を排出する事業者** ※該当する者が特定の公害防止施設等を取得するために必要な設備資金 **(2)大気汚染防止法に規定する特定粉じんを発生または飛散する事業者** ※該当する者がアスベストの発生または飛散の防止のために必要と認められる設備資金および長期運転資金（アスベストを処理する場合に限る。） ※該当する者が、既存建築物における吹付けアスベスト等の除去、封じ込めまたは囲い込みを行うために必要とする設備資金および長期運転資金（アスベストを処理する場合に限る。）
融資限度額・期間	限度額　**直接貸付　７億２千万円**（うち運転資金２億５千万円）**、代理貸付　１億２千万円** 期間　**設備資金　20 年以内、運転資金　７年以内**（ともに、うち据置期間２年以内）
詳細情報ＨＰ	**https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/15_kankyoutaisaku_t.html**

りそな銀行「SX＊1フレームワークローン」

ESG 関連目標を設定する企業に対し、同行が評価の上、運転資金または設備資金に対して融資する制度。「商品の枠組みがサステナビリティ・リンク・ローン(SLL)＊2 原則に整合する」と外部機関からオピニオンを取得することで、品質を保ちつつ手続きを簡略化させている。

＊1 SX：サステナビリティ・トランスフォーメーションの略。
＊2 SLL：環境・社会・経済に対するお客さまのサステナビリティ戦略とそれに整合した目標（サステナビリティ・パフォーマンス・ターゲット[SPTs]）を定め、達成状況に応じて金利等の融資条件が連動する借入手法。

対象となる事業者	**下記いずれかのサステナビリティ・パフォーマンス・ターゲット[SPTs]を設定した法人・個人事業者** 「1.温室効果ガス排出量の削減率」　「2.再生可能エネルギーの使用率」 「3.男性の育児休業取得」　「4．第一子出産前後の女性の継続就業率」 「5．容器包装廃棄物のリサイクル率」　「6．事業系食品のロス量削減率」 ※VOC 排出抑制に関する設備の導入において、上記項目のいずれかに効果がある場合に対象となる。
融資限度額・期間	限度額　**設定しない（１億円以上）** 期間　**設定しない（３年以上）**
詳細情報ＨＰ	**https://www.resona-gr.co.jp/holdings/news/hd_c/detail/20210930_2282.html**

滋賀銀行「カーボンニュートラルローン『未来よし』」

地域のカーボンニュートラルの実現を目指し、脱炭素に資する設備投資（省エネルギー設備、再生可能エネルギー設備、EV 車等の脱炭素設備＊の投資）に限定した融資商品制度。同行の「ESG 評価」に応じて金利優遇を実施している。

＊ VOC 排出抑制に関する設備の導入において、省エネルギー等にも効果がある場合に対象となる。

対象となる事業者	**有効期限内の「ESG 評価」**※**のある企業** ※事業性評価を深化させ、ESG の視点から 30 項目の非財務評価を実施。 E1～E5 の 5 段階の評価結果を企業に開示し、その評価に基づき金利を優遇。
融資限度額・期間	限度額　**設定しない** 期間　**原則 10 年以内　据置期間 1 年以内**
詳細情報ＨＰ	**https://www.shigagin.com/pdf/company_ESG_miraiyoshi.pdf**

南都銀行「ESG 対応融資【グリーンローン】」

環境課題へ取り組むプロジェクトを行う企業に対して融資を実行する制度。

対象となる事業者	**環境・社会課題などの解決に向けたプロジェクトに取り組み、そのプロジェクトについて、指定する外部評価機関※による評価を受ける企業** ※株式会社日本格付研究所、株式会社格付投資情報センター（評価料が別途必要）
融資限度額・期間	**限度額・期間ともに案件ごとに決定**
詳細情報ＨＰ	**https://www.nantobank.co.jp/hojin/tyoutatsu/esg/**

みなと銀行「脱炭素貢献私募債『グリーン企業の証』」

脱炭素社会の実現や事業者の脱炭素経営の促進・持続的な企業価値向上を応援する寄付型私募債（同行が全額引受けする社債）。私募債発行の際に、私募債利用者より同行が受け取る手数料の一部を、利用者指定の環境関連基金等※に対して寄付を行うことで、環境保全活動等への応援も行う。

また、利用企業を対象とした「脱炭素経営サークル」を主催し、環境省や兵庫県からセミナーを通じた情報提供と、利用企業の困り事を解決するディスカッションの場を提供している。

※緑の募金、ひょうごグリーンエネルギー・ブルーカーボン基金、循環型社会形成推進基金、森林の恵み活性化プロジェクト、地球環境基金より選択可

対象となる事業者	**「脱炭素経営に取り組む」宣言するほか、同行の私募債発行基準を満たす企業**
融資限度額・期間	限度額　**最大 10 億円**（最小 5 千万円以上。発行金額の 0.2%相当額を寄付金とする） 期間　**原則 2～5 年以内**
詳細情報ＨＰ	**https://www.resona-gr.co.jp/holdings/news/hd_c/detail/20220308_2470.html**
その他の活用できる融資制度等	・みなとエコローン（各種環境認証を取得した法人が活用できる融資制度） ・みなとエコ私募債（各種環境認証を取得した法人が活用できる私募債）

大阪信用金庫「SDGs 貢献事業応援融資」

SDGs 達成に貢献する事業を資金面で応援する融資制度。

対象となる事業者	**下記の SDGs の項目に関連する事業を行う法人・個人事業者** 「3．すべての人に健康と福祉を」　「8．働きがいも経済成長も」 「9．産業と技術革新の基盤をつくろう」　「11．住み続けられるまちづくりを」 「17．パートナーシップで目標を達成しよう」
融資限度額・期間	限度額　**設備資金　2 億円以内、運転資金　5 千万円以内** 期間　**設備資金　15 年以内、運転資金　7 年以内**
詳細情報ＨＰ	**https://www.osaka-shinkin.co.jp/corporation/finance/img/SDGs.pdf**

尼崎信用金庫「SDGs 応援融資」

SDG s の達成に向けた取組や ESG を事業に活かしている、またはこれから活かそうとする事業者を対象に、SDG s や ESG を自社事業に活かす上で必要な運転資金を融資する制度。

なお、取組みに際しては金利の優遇を実施します。

対象となる事業者	**SDG s の達成に向けた取組みやカーボンニュートラル（脱炭素）等の ESG に向けて取組む、またこれから取組まれる法人・個人事業者**
融資限度額・期間	限度額　**原則 5 千万円以内** 期間　**運転資金　5 年以内**

【VOC 排出報告に関する助言・情報提供】

VOC 自主的取組支援ボード

(一社)産業環境管理協会［JEMAI］では「VOC 自主的取組支援ボード」を設置し、業界団体に加盟していない事業者による VOC 排出量報告に関する取りまとめ及び経済産業省への報告、VOC 排出報告に関する助言・情報提供などの支援を行っている。

（一社）産業環境管理協会［JEMAI］　国際協力・技術センター内
東京都千代田区鍛冶町 2-2-1 三井住友銀行神田駅前ビル 7 階
TEL：03-5209-7707　FAX：03-5209-7716　E-Mail：voc@jemai.or.jp
http://www.jemai.or.jp/tech/about.html

持続可能な会社や社会の未来につながる VOC 対策事例集

（令和４年度　中小企業等産業公害防止対策調査）

編集・発行：近畿経済産業局　資源エネルギー環境部　環境・リサイクル課
〒540-8535　大阪市中央区大手前 1-5-44　Tel 06-6966-6018
製作・執筆：株式会社ダン計画研究所